GAZ WODA I TECHNIKA SANITARNA

ROK XVII SIERPIEŃ 1937 NR 8

MIESIĘCZNIK, ORGAN POLSKIEGO ZRZESZENIA GAZOWNIKÓW, WODOCIĄGOWCÓW I TECHNIKÓW SANITARNYCH, ZWIĄZKU GOSPODARCZEGO GAZOWNI I ZAKŁADÓW WODOCIĄGOWYCH W PAŃSTWIE POLSKIM ORAZ POLSKIEGO KOMITETU TECHNIKI SANITARNEJ I HIGIENY MIAST.

REDAKCJA I ADMINISTR.: KRAKÓW. GAZOWNIA MIEJSKA. TEL. 152-05. P. K. O. 406.678.

GAZ, WODA i TECHNIKA SANITARNA

MIESIĘCZNIK

ROK XVII — SIERPIEŃ 1937 — NR 8

Treść:

Sommaire:

GAZ WODA I TECHNIKA SANITARNA

ROK XVII NR 8 SIERPIEŃ 1937

Mgr TEODOR KIRKOR

Rzeki Pisia, Utrata i Bzura. — Stosunki wodne w okolicach Sochaczewa.

W Oddziale Hydrologicznym przy Państwowym Zakładzie Badania Żywności w Warszawie zebraliśmy trochę danych, dotyczących rzek Pisi, Utraty i Bzury. Ponieważ mamy zbyt mało danych dla charakteryzacji naszych rzek, postanowiłem więc powyższe dane usystematyzować, obogólnić i ogłosić drukiem. Próby wody były pobierane częściowo przez O. H. przy komisyjnych dochodzeniach wodno-prawnych, częściowo zaś na prośbę O. H. przez Starostwo Sochaczewskie.

Rzeka Pisia, dopływ Bzury, w górnym swoim biegu (około 20 km od początków) przepływa przez m. Żyrardów, w którym liczymy około 26 000 mieszkańców, oraz przez tereny Zakładów Żyrardowskich, znaną fabrykę wyrobów lnianych i bawełnianych. Fabryka Żyrardowska zatrudnia około 6 000 ÷ 7 000 ludzi i przerabia rocznie około 1 500 000 kg słomy lnianej, z czego część jest roszona na łąkach fabrycznych, większa zaś część jest moczona w basenach w wodzie ciepłej.

Basenów czynnych jest 32 w sezonie letnim (od 15 kwietnia do 15 października) i 15 basenów w sezonie zimowym. Baseny do moczenia mają wymiary: 6 m długości, 4 m szerokości, 1,1 m wysokości. Do basenu wchodzi 1 000 ÷ 1 400 kg słomy lnianej, która zajmuje 1/4 objętości basenu, resztę zaś około 18 m³ stanowi woda. Do moczenia używa się wody z rzeki; po 24 godzinach od zalania słomy w basenie wodę spuszcza się i nalewa się do basenu wody świeżej. Moczenie słomy lnianej trwa 5 ÷ 8 dni. Wodę z basenów spuszcza się do kanału zamkniętego, który odprowadza te wody poniżej miasta do rzeki. Dziennie opróżnia się 5 ÷ 6 basenów.

Poza roszarnią, wody ściekowe w większej ilości otrzymuje się z bielnika przędzy (około 600 m³), z bielnika tkanin (około 3 800 m³) i z farbiarni (około 275 m³ na dobę). Przy tych ope-

Tablica 1. Stosunki wodne w Żyrardowie i jego okolicach.

Składniki w mg na litr	Ścieki z fabryki Żyrardowskiej				Pisia powyżej fabryki	Pisia 1/2 km poniżej wejścia ścieków	Odnoga Pisi poniżej bielnika i farbiarni	Pisia poniżej fabryki		Pisia w Szymanowie 28 km
	z bielnika	z farbiarni	z roszarni	z ogólnego kanału				2÷4 km	6÷8 km	
Pozostałości suchej	381,0	678,0	1 955,0	3 051,0	204,0	690,0	660,0	252,9	257,0	257,0
Azotynów (NO_2')	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.
Azotanów (NO_3')	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	śl.
Chlorków (Cl')	26,0	26,0	55,0	70,0	10,0	30,0	36,0	16,0	14,0	12,0
Siarczanów (SO_4'')	25,9	30,0	10,0	50,0	ślady	20,0	50,0	5,0	10,0	20,0
Siarkowodoru (H_2S)	n.	jest	dużo	dużo	n.	jest	mało	n.	n.	n.
Amoniaku ($NH_4^{\cdot}$)	0,25	5,50	6,80	30,4	n.	7,50	0,50	0,30	0,25	0,20
Utlenialność ($KMnO_4$)	134,0	249,0	1 485,0	1 794,0	23,86	360,0	314,0	71,4	33,1	41,0

Tablica 2. Wyniki

Składniki w mg na litr	Żyrardów				Żyrardów		Drzewicz Stary	Ordyszew	Skotniki	Szymanów			
	powyżej fabryki		poniżej fabryki 6 km		powyżej	poniżej 100 m							
	9 X 1923	4 XII 1926	9 X 1923	4 XII 1926	styczeń 1926		8 XI 1926		18 IV 1936	4 VII 1925	28 VII 1933	18 IV 1936	16 VI 1933
Pozostałości suchej	204,2	244,0	252,0	257,0	189,0	235,0	262,0	258,0	240,0	257,0	360,0	255,0	365,0
Azotynów (NO_2')	n.	n.	n.	n.	0,03	0,10	0,10	n.	0,3	n.	0,10	0,1	n.
Azotanów (NO_3')	n.	n.	n.	n.	śl.	śl.	n.	n.	n.	śl.	5,0	n.	n
Chlorków (Cl')	10,0	12,0	16,0	14,0	10,0	20,0	20,0	20,0	22,0	12,0	30,0	29,0	16,0
Siarczanów (SO_4'')	śl.	10,0	5,0	10,0	25,0	25,0	8,0	10,0	—	20,0	—	—	—
Siarkowodoru (H_2S)	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.
Amoniaku ($NH_4^{\cdot}$)	n.	0,15	0,30	0,25	1,20	0,10	0,15	0,20	n	0,20	0,15	0,10	0,15
Utlenialność ($KMnO_4$)	23,7	36,0	71,4	33,1	31,3	38,5	26,9	28,7	26,8	41,0	51,8	27,1	49,2
Twardość og. ° niem.	—	—	10,2	—	—	—	—	—	—	—	—	9,2	—
Twardość przem. z węgl. alkalicznymi ° niem.	—	—	11,2	—	—	—	—	—	—	—	—	9,5	—
Zawiesiny	n.	n.	n.	n.	20,0	20,0	10,0	10,0	n.	15,0	n.	n.	1,0
M. Coli	—	—	—	—	—	—	0,5	0,5	5,0	0,5	—	5,0	—

racjach stosuje się różne chemikalia, w tej liczbie w większej ilości chlorek wapnia (wapno chlorowane) i barwniki. Ścieki, zarówno miejskie jak i fabryczne, trafiają do Pisi.

W dalszym biegu, w odległości 8 km od Żyrardowa Pisia przepływa przez Wiskitki, następnie przez wsie Ordyszew i Drzewicz (12 ÷ 13 km), dalej przez Szymanów i Skotniki (28 km) i w odległości około 45 ÷ 50 km od Żyrardowa Pisia wpada do Bzury w 3 ÷ 4 km powyżej Sochaczewa.

Największym więc źródłem zanieczyszczenia Pisi jest Żyrardów. Stosunki wodne w okolicach Żyrardowa były badane poczynając od 1923 r. kilka razy. Wyniki niektórych z tych badań zebrane są w tablicy nr 1.

Wyniki badania wykazują, że ścieki z Zakładów Żyrardowskich charakteryzują się obecnością dużej ilości związków organicznych łatwo utleniających się i stosunkowo małą zawartością związków mineralnych, w szczególe — chlorków. Ścieki z roszarni i z ogólnego kanału wykazują znacznie większy stopień zanieczyszczenia niż ścieki z bielników (dla przędzy i tkanin) i z farbiarni. Ścieki te ulegają procesom gnilnym i wydzielają siarkowodór.

Ścieki wywołują znaczne zanieczyszczenie Pisi, które najbardziej jest widoczne na przestrzeni kilku pierwszych kilometrów, w dalszym zaś biegu znacznie maleje. I tak, woda z Pisi powyżej fabryki zawiera suchej pozostałości wszystkiego 204 mg, a na utlenianie związków organicznych zużywa się 24 mg $KMnO_4$, na odcinku zaś pierwszego kilometra poniżej fabryki woda rzeczna zawierała 660 ÷ 690 mg części stałych, a na utlenianie związków organicznych potrzeba 314 ÷ 360 mg nadmanganianu.

W odległości 2 ÷ 3 km zanieczyszczenie wody zmniejsza się, lecz występuje wyraźnie; nawet w odległości 28 km pozostają pewne cechy zanieczyszczenia. Zanieczyszczenie Pisi powodują zarówno ścieki fabryczne jak i miejskie, na co wskazują i niektóre dane analityczne. Poza tym z biegiem rzeki pewne zanieczyszczenie wnoszą i położone nad rzeką osiedla. Dane dotyczące wyników badania całego biegu Pisi zestawione są w tablicy nr 2.

Wyniki tych badań pokazują, że woda z Pisi poniżej Żyrardowa w porównaniu z wodą powyżej Żyrardowa jest stale więcej zanieczyszczana; należy to przypisać wpływom ścieków miejskich i fabrycznych. Woda w rzece, w miejscu dość od-

badania rzeki Pisi.

Odcinek Pisi w pobliżu ujścia na terenie Cegielni i Boryszewa						Odcinek Pisi w pobliżu ujścia na terenie Cegielni i Boryszewa									
16 VI 1933	22 XI 1933					18 I 1934					25 IV 1934				
200,0	290,0	305,0	315,0	255,0	210,0	380,0	295,0	360,0	330,0	455,0	280,0	280,0	260,0	290,0	275,0
n.	n.	n.	n.	n.	n.	0,90	0,20	0,20	śl.	0,25	n.	n.	n.	n.	n.
n.	n.	n.	n.	n.	n.	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	n.	śl.	n.	śl.	śl.
18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	28,0	28,0	28,0	28,0	26,0	30,0	32,0	30,0	30,0	30,0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.
0,15	0,15	0,15	0,20	0,20	0,15	0,15	0,30	0,20	0,20	0,20	0,20	0,10	0,10	0,10	0,20
52,4	24,3	23,0	22,7	22,1	22,4	22,1	23,0	21,4	22,4	21,8	31,6	32,2	32,2	31,6	34,0
—	8,8	8,8	8,7	9,3	7,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	9,8	9,8	9,8	9,8	8,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1,0	n.	n.	n.	n.	—	n.	n.	n.	n.	n.	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

dalonym od źródeł większego zanieczyszczenia, np. w Szymanowie, lecz pobrana w różnym czasie, wykazuje dość duże wahania: np. suchej pozostałości w lipcu 1925 r. i kwietniu 1936 r. znaleziono 255 ÷ 257 mg w litrze, a w lipcu 1933 r. 360 mg. Chlorków w lipcu 1933 r. i kwietniu 1936 r. 29 ÷ 30 mg, a w lipcu 1925 r. 12 mg w litrze; azotany wykryto tylko w lipcu 1933 r. w ilości 5 mg; utlenialność w lipcu 1925 r. i w lipcu 1933 r. 41 ÷ 52 mg, a w kwietniu 1936 r. 27 mg $KMnO_4$. Pod względem bakteriologicznym różnica bywa również dość znaczna; miano Coli 0,5 i 5,0.

Woda z Pisi, pobrana w tym samym czasie, lecz w różnych miejscach tego samego małego odcinka (½ ÷ 1 km) np. na prawym i lewym brzegu, bliżej i dalej od brzegu itp., niekiedy prawie nie wykazywała różnicy, np. 25 IV 1934 r., w innym zaś czasie np. 22 XI 1933 r. i 18 I 1934 r. wykazywała większe wahania tylko w zawartości suchej pozostałości, ilość zaś innych składników była do siebie dość zbliżona.

Skład wody na odcinku górnym Pisi (powyżej Żyrardowa) oraz przeciętny skład z wszystkich badań jest następujący (w mg na litr):

	Powyżej Żyrardowa	Przeciętnie z wszystkich badań
Sucha pozostałość	189,0 ÷ 244,0	282,0
Azotynów (NO_2')	0,0 ÷ 0,03	0,08
Azotanów (NO_3')	0,0 ÷ śl.	1,03
Chlorków (Cl')	10,0 ÷ 12,0	22,0
Amoniaku ($NH_4^{\bullet}$)	0,0 ÷ 1,2 [1]	0,2
Utlenialność ($KMnO_4$)	23,7 ÷ 36,0	31,9

Ogólnie więc biorąc, przeciętny skład wody oraz skład wody przy wpadzie Pisi do Bzury w porównaniu ze składem wody na wyjściowym odcinku powyżej Żyrardowa nosi cechy tylko małego zanieczyszczenia, o charakterze mieszanym, jakie często bywa w zwykłych rzekach.

Pod względem mikrobiologicznym znajdujemy w Pisi przeważnie florę beta-mezosaprobową i oligosaprobową i tylko w miejscach wstępowania kanałów ściekowych spotykamy alfa-mezosaproby, a niekiedy i polysaproby.

Zestawienie wszystkich wyników badania Pisi wykazuje następujące wahania oraz przeciętny skład (w mg na litr):

[1] Zwiększona zawartość amoniaku wywołana zapewne domieszką wód kondensacyjnych.

Tablica 3. Wyniki

Składniki w mg na litr	Pruszków powyżej kanału 21 VI 1923	Pruszków powyżej kanału 24 IX 1925	Pruszków niżej kanału 21 VI 1923	Pruszków niżej kanału 24 IX 1925	Odcinek Utraty w pobliżu 4 VII 1925	16 III 1927	2 V 1931	15 VI 1931	16 XII 1931
Pozostałości suchej . . .	247,0	272,0	276,5	276,0	288,0	303,4	255,0	290,0	265,0
Azotynów (NO_2') . . .	0,10	n.	0,15	0,70	n.	śl.	3,0	n.	0,20
Azotanów (NO_3')	n.	n.	n.	7,0	n.	śl.	śl.	śl.	n.
Chlorków (Cl')	16,0	8,0	21,0	12,0	12,0	19,0	24,0	20,0	6,0
Siarczanów (SO_4'') . . .	śl.	8,0	6,9	10,0	30,0	21,6	—	—	—
Siarkowodoru (H_2S) . .	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.
Amoniaku ($NH_4^{\cdot}$)	0,17	0,10	0,23	0,35	0,20	0,20	0,10	0,20	0,10
Utlenialność ($KMnO_4$) . .	36,7	40,9	39,8	23,3	40,3	19,9	33,2	28,3	31,1
Twardość og. ° niem. . .	9,9	—	10,2	—	—	11,5	—	—	—
Twardość przem. z węgl. alkalicznymi ° niem.	11,2	—	11,1	—	—	10,2	—	—	—
Zawiesiny	n.	n.	n.	n.	30,0	10,0	1,0	20,0	5,0
M. Coli	0,5	5,0	0,5	0,5	0,5	0,5	5,0	1,0	—

	Wahania				Przeciętnie
Sucha pozostałość	od	189,0	do	455,0	282,0
Azotynów (NO_2')	„	0,0	„	0,90	0,08
Azotanów (NO_3')	„	0,0	„	5,0	1,03
Chlorków (Cl')	„	10,0	„	32,0	22,0
Amoniaku ($NH_4^{\cdot}$)	„	0,0	„	1,20	0,2
Utlenialność ($KMnO_4$)	„	21,4	„	71,4	31,9
Twardość og. ° niem.	„	7,7	„	10,2	9,0
Miano Coli	„	5,0	„	0,5	1,0

Rzeka Utrata, dopływ Bzury, w górnym swoim biegu przepływa przez m. Pruszków (około 25 km od początków), następnie w odległości około 12 ÷ 15 km poniżej Pruszkowa przez gminę Radzików, a w odległości około 35 km poniżej Radzikowa przepływa przez tereny Chodakowa i Trojanowa i wpada do Bzury około 1 km poniżej Sochaczewa. Pruszków posiada około 24 000 mieszkańców oraz fabrykę ultramaryny i chemiczną. W gminie Radzików położona jest cukrownia „Michałów", w Chodakowie zaś znajduje się Chodakowska fabryka sztucznego jedwabiu.

Badania Utraty obejmują górny jej odcinek w Pruszkowie i końcowy odcinek na terenach Chodakowa i Trojanowa. W Pruszkowie Utrata ulega zanieczyszczeniu przez ścieki miejskie i fabryczne. Ścieki z fabryki ultramaryny charakteryzują się obecnością dużej ilości związków stałych mineralnych (5 998 mg w litrze), z czego duża część przypada na siarczany wapnia (393 mg) i sodu (5 429 mg), mała część na chlorki (132 mg NaCl), azotynów zaś, azotanów oraz związków amonowych w ściekach nie wykryto. Na utlenianie związków organicznych zużyto 238,6 mg $KMnO_4$.

Ścieki z fabryki chemicznej wykazują stosunkowo małe stężenie (1 302 mg suchej pozostałości), przeważnie zawierają związki mineralne i tylko mało związków organicznych. Ścieki te są zazwyczaj zabarwione. Na skutek przenikania barwika przez warstwy gleby, stwierdziliśmy nawet zabarwienie wody w sąsiednich studniach przez barwniki smołowcowe.

Przy porównaniu wyników badania wody z Utraty powyżej i poniżej Pruszkowa daje się zauważyć pewne zanieczyszczenie, lecz stosunkowo małe. Wyniki badania Utraty podaje tablica nr 3. Tak np. 21 VI 1923 r. próby wykazywały w litrze: suchej pozostałości 247 ÷ 276,5, chlorków (Cl') 16,0 ÷ 21,0, siarczanów ślady i 6,9, amoniaku 0,17 ÷ 0,23, utlenialność ($KMnO_4$)

badania rzeki Utraty.

ujścia na terenach Chodakowa i Trojanowa											
16 XII 1931	1 VI 1933			22 VI 1934			21 IX 1934		13 IV 1935		
260,0	350,0	350,0	295,0	225,0	280,0	260,0	270,0	340,0	315,0	355,0	345,0
0,20	n.	n.	n.	n.	0,10	0,10	n.	n.	n.	n.	n.
n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	10,0
14,0	16,0	18,0	18,0	22,0	24,0	22,0	20,0	18,0	23,0	23,0	25,0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.
0,10	0,10	0,10	0,10	0,15	0,10	0,10	0,20	0,20	0,15	0,10	0,15
32,9	32,2	33,4	32,8	94,8	108,4	99,6	38,8	41,3	31,8	28,6	30,6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2,0	1,0	1,0	1,0	5,0	3,0	3,0	n.	n.	n.	n.	n.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5	0,5	5,0

36,7 ÷ 39,8 mg. Miano Coli 0,5 ÷ 0,5. Innym razem wpływ Pruszkowa może być zapewne i znacznie większy, lecz tylko czasowo.

Na końcowym odcinku Utraty większa różnica we własnościach wody daje się zauważyć raczej w zależności od czasu pobrania próby niż od miejsca. Próby pobrane w tym samym czasie, lecz w różnych miejscach wykazują własności dość zbliżone. Zpośród wszystkich prób najbardziej wyróżniają się próby pobrane 22 VI 1934 r., a to ze względu na wyjątkowo wysoką utlenialność, 2 ÷ 3 razy większą niż w innych próbach, przy stosunkowo nieco mniejszej ilości ciał stałych w ogóle.

Czym wytłumaczyć to znaczne zwiększenie utlenialności, zaobserwowane jeden raz latem, z pewnością nie wiemy, chyba uprzednimi opadami, które mogły zmyć do rzeki znaczną ilość ciał organicznych łatwo utleniających się. W każdym razie to zjawisko nie miało charakteru zanieczyszczenia ściekami o charakterze miejskim lub też fabrycznym.

Skład wody w Utracie wahał się w granicach następujących (w mg na litr):

	Od do	Przeciętnie
Suchej pozostałości	225,0 ÷ 355,0	290,7
Azotynów (NO_2')	0,0 ÷ 3,0	0,23
Azotanów (NO_3')	0,0 ÷ 10,0	0,85
Chlorków (Cl')	6,0 ÷ 25,0	18,1
Amoniaku ($NH_4^{\bullet}$)	0,10 ÷ 0,35	0,15
Utlenialność ($KMnO_4$) [2]	23,3 ÷ 41,3	33,8
Twardość niem. stop.	9,9 ÷ 11,5	10,2
Miano Coli	5,0 ÷ 0,5	1,0

W próbie wody z dnia 16 III 1927 r. wykryto: tlenku wapnia (CaO) 107,8 mg, tlenku magnezu (MgO) 5,4 mg, żelaza (Fe) 0,28 mg, manganu (Mn) 0,35 mg, krzemionki (SiO_2) 14,0 mg w litrze.

Przy porównaniu przeciętnego składu wody Utraty ze składem wody w górnym odcinku powyżej Pruszkowa daje się zauważyć tylko stosunkowo małe zanieczyszczenie o charakterze mieszanym.

R z e k a B z u r a początek bierze w okolicach Łodzi i Zgierza; na odcinku górnego biegu prze-

[2] Uwaga: Przy utlenialności nie wzięto pod uwagę trzech prób z czerwca 1934 r., w których utlenialność była wyjątkowo wysoka; jeżeli wziąć pod uwagę i te trzy próby, to wahania będą od 23,3 do 108,4, a przeciętna dla wszystkich prób 43,9 mg $KMnO_4$.

Tablica 4. Wyniki

Składniki w mg na litr	Powyżej Pisi		Poniżej Pisi i osady fabrycznej Boryszewa				S o c h a c z e w									S o	
							ul. Cmentarna			ul. Reymonta						ulica	
	5 IX 1931	16 VII 1933	16 VII 1933	22 XI 1933	18 I 1934	25 IV 1934	16 VII 1933	22 XI 1933	18 I 1934	27 VII 1926	9 III 1932	1 VI 1933	22 XI 1933	18 I 1934	25 IV 1934	27 VII 1926	9 III 1932
Pozostałości suchej	260,0	250,0	220,0	305,0	330,0	285,0	300,0	280,0	285,0	364,0	305,0	265,0	295,0	285,0	260,0	370,0	355,0
Azotynów (NO_2')	n.	n.	n.	n.	0,70	n.	n.	n.	0,10	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.
Azotanów (NO_3')	n.	n.	n.	n.	5,0	n.	10,0	n.	5,0	n.	n.	n.	n.	5,0	n.	śl.	10,0
Chlorków (Cl')	20,0	16,0	18,0	18,0	24,0	26,0	30,0	18,0	22,0	36,0	20,0	18,0	18,0	18,0	28,0	28,0	28,0
Siarczanów (SO_4'')	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15,0	—	—	—	—	—	20,0	—
Siarkowodoru (H_2S)	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.
Amoniaku ($NH_4^{\cdot}$)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,15	0,15	0,10	0,10	0,20	0,25	0,10	0,10	0,10	0,10	0,20	0,25
Utlenialność ($KMnO_4$)	42,5	32,2	39,8	21,1	18,9	25,8	36,0	20,2	18,3	60,2	22,9	21,4	21,8	19,5	25,2	54,4	16,7
Twardość og. ° niem.	—	—	—	9,8	—	—	—	9,8	—	—	—	—	9,8	—	—	—	—
Twardość przem. z węgl. alkal. ° niem.	—	—	—	10,3	—	—	—	10,3	—	—	—	—	10,3	—	—	—	—
Zawiesiny	2,0	1,0	1,0	n.	n.	3,0	1,0	n.	n.	10,0	n.	1,0	n.	n.	2,0	50,0	n.
M. Coli	5,0	0,5	1,0	0,5	5,0	1,0	0,5	0,5	5,0	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5	1,0

pływa przez Łęczycę, następnie przez Łowicz, poniżej którego około 35 km z biegiem rzeki położony jest Sochaczew, a przeszedłszy jeszcze około 30 km wpada do Wisły w okolicy Wyszogrodu. Powyżej Sochaczewa 3 ÷ 4 km wpada do Bzury dopływ Pisia, a poniżej miasta około 1 km wpada dopływ Utrata. Pisia i Utrata stanowią dopływy wpadające z prawej strony Bzury.

Na prawym brzegu Pisi przy wpadzie do Bzury położona jest osada fabryczna Boryszew, a na lewym brzegu Utraty przy wpadzie do Bzury położona jest osada fabryczna Chodaków (fabryka sztucznego jedwabiu). Sochaczew położony jest na prawym górzystym brzegu Bzury, miasto liczy około 12 000 mieszkańców.

Próby wody z Bzury były pobierane powyżej i poniżej ujścia Pisi i osady Boryszewa; z biegiem rzeki przez Sochaczew przy ulicy Cmentarnej, Reymonta i Toruńskiej, następnie powyżej i poniżej osady Chodaków oraz ujścia Utraty. Wyniki badań zestawione są w tablicy nr 4.

Własności i skład wody Bzury poniżej ujścia Pisi nie wykazują większych zmian, przemawiających za ujemnym wpływem tego dopływu. Zpośród prób pobranych poniżej Pisi najbardziej wyróżnia się próba z dnia 18 stycznia 1934 r.; próba ta wykazuje jednak tylko takie zmiany, na jakie już oddawna zwróciłem uwagę, że zachodzą w wodach rzecznych zimową porą, a mianowicie zwiększoną ilość suchej pozostałości (przeważnie węglanów wapnia i magnezu), zwiększoną ilość chlorków i siarczanów i w ogóle związków mineralnych, a natomiast zmniejszoną ilość związków organicznych; jednocześnie występują azotyny i azotany. Taki sam charakter posiadają jeszcze cztery próby, pobrane w styczniu 1934 r. z biegiem rzeki przy ul. Cmentarnej, Reymonta, Toruńskiej i niżej.

Próby pobrane z biegiem rzeki przez Sochaczew 22 listopada 1933 r. i 25 kwietnia 1934 r. pod względem własności chemicznych również nie zdradzają lokalnych wpływów: skład tych prób jest bardzo zbliżony. Na tym odcinku biegu rzeki znacznie wyróżniają się natomiast próby wody, pobrane 27 lipca 1926 r. Próby te mają cechy wyraźnego i dość dużego zanieczyszczenia, spowodowanego ściekami miejskimi. Wynikałoby z tego, że przy pewnych warunkach zanieczyszczenie Bzury w obrębie Sochaczewa bywa dość znaczne. Takie zanieczyszczenie szczególnie daje się odczuwać zapewne latem po większych deszczach, gdyż miasto położone jest na wysokim

badania rzeki Bzury.

chaczew Toruńska				Powyżej fabryki Chodaków (100 m)				Poniżej fabryki Chodaków (200 ÷ 500 m) powyżej Utraty				Poniżej wejścia Utraty do Bzury 50 ÷ 100 m			Poniżej wejścia Utraty do Bzury 200 ÷ 300 m			Przeciętnie z 35 oznaczeń
16 VII 1933	22 XI 1933	18 I 1934	25 IV 1934	19 II 1930	24 II 1933	17 VIII 1934	18 I 1934	16 III 1927	19 II 1930	24 II 1933	17 VIII 1934	1 VI 1933	22 VI 1934	21 IX 1934	1 VI 1933	22 VI 1934	21 IX 1934	
245,0	280,0	330,0	250,0	300,0	320,0	295,0	260,0	279,0	310,0	310,0	305,0	395,0	265,0	255,0	315,0	235,0	240,0	291,5
n.	n.	0,90	n.	n.	0,10	0,10	0,30	n.	n.	n.	0,10	n.	0,10	n.	n.	śl.	n.	0,06
śl.	n.	5,0	n.	n.	n.	n.	5,0	śl.	n.	śl.	n.	śl.	n.	5,0	n.	n.	n.	1,43
16,0	18,0	20,0	26,0	18,0	20,0	22,0	18,0	19,0	20,0	24,0	24,0	18,0	20,0	20,0	18,0	20,0	22,0	21,4
—	—	—	—	—	—	—	—	23,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.
0,15	0,15	0,10	0,10	0,65	0,25	0,25	0,20	0,20	0,65	0,50	0,20	n.	0,10	0,15	0,10	0,10	0,20	0,18
34,0	25,5	18,0	26,4	18,2	22,9	54,6	18,6	23,8	18,5	25,1	44,2	30,8	58,0	36,9	34,0	45,4	34,1	30,4
—	9,8	—	—	—	—	—	—	10,92	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	10,3	—	—	—	—	—	—	9,10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1,0	n.	n.	1,0	10,0	n.	1,0	n.	20,0	12,0	n.	1,0	2,0	5,0	n.	2,0	5,0	n.	—
0,5	1,0	5,0	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	—	—	—	1,0	1,0	—	1,0	1,0	1,0

brzegu i opady atmosferyczne zmywają z ulic wszelkie zanieczyszczenia i wprowadzają je do rzeki.

W próbach, pobranych przy ul. Reymonta i Toruńskiej, jednocześnie z mechanicznym zanieczyszczeniem (zawiesiną) występuje duża ilość związków łatwo utleniających się, prawie 2 ÷ 3 razy większa niż w innych próbach, oraz zwiększona ilość związków stałych i chlorków. W próbach wody, pobranych powyżej i poniżej osady fabrycznej Chodakowa oraz ujścia Utraty, z zestawienia wyników badania nie daje się zauważyć większy wpływ czynników o charakterze lokalnym.

Z zestawienia wszystkich wyników badania Bzury otrzymujemy następujące wahania oraz przeciętny skład (w mg na litr):

	Wahania				Przeciętnie
Sucha pozostałość	od	220,0	do	395,0	291,5
Azotynów (NO_2')	„	0,0	„	0,90	0,06
Azotanów (NO_3')	„	0,0	„	10,0	1,43
Chlorków (Cl′)	„	16,0	„	36,0	21,4
Amoniaku ($NH_4^{\bullet}$)	„	0,0	„	0,65	0,18
Utlenialność ($KMnO_4$)	„	16,7	„	60,2	30,40
Twardość og. ⁰ niem.	„	9,8	„	10,92	10,10
Miano Coli	„	5,0	„	0,5	1,0

Próba wody z dnia 16 III 1927 r. zawierała: tlenku wapnia (CaO) 97,6 mg, tlenku magnezu (MgO) 4,9 mg, żelaza (Fe) 0,43 mg, manganu (Mn) 0,12 mg, krzemionki (SiO_2) 9,7 mg w litrze.

Przy porównaniu przeciętnego składu wody Pisi, Utraty i Bzury można zauważyć, że wody te są do siebie bardzo zbliżone. Tak np. przeciętne ilości suchej pozostałości wahają się od 282,0 do 291,5 mg, chlorki od 18,1 do 22,0 mg, utlenialność od 30,4 do 33,8 mg, twardość og. od 9^0 do $10,2^0$ niem.

Kilka lat temu była badana przez dłuższy okres czasu woda z dopływu Wisły — rzeki Pilicy na terenie Spały [3] oraz z Wisły powyżej Warszawy [4].

Ponieważ Pilica i Bzura stanowią dopływy Wisły, zestawimy więc przeciętne wyniki badania tych rzek (w mg na litr):

---

[3] T. Kirkor. O zanieczyszczeniu i samooczyszczaniu się rzek Wolbórki, Czarnej i Pilicy. *„Zdrowie"* 1932 r.

[4] Idem. Wyniki systematycznego badania wody z Wisły. *„Przemysł Chemiczny"* 1928 r.

	Pilica	Wisła	Bzura
Suchej pozostałości (110°C)	217,0	214,7	291,5
Azotynów (NO_2')	nie ma	ślady	0,06
Azotanów (NO_3')	nie ma	0,7	1,43
Chlorków (Cl′)	8,0	11,2	21,4
Siarczanów (SO_4'')	15,0	14,3	23,2
Utlenialność ($KMnO_4$)	17,7	21,9	30,40
Utlenialność (tlen)	4,5	5,54	7,60
Twardość ogólna ° niem.	7,42	8,2	10,10
Tlenku wapnia (CaO)	—	68,0	94,2
Tlenku magnezu (MgO)	—	10,0	4,9
Miano Coli	0,5	0,5	0,5

Powyższe wyniki badania wskazują, że pod względem chemicznym własności wody z Pilicy i Wisły są bardzo zbliżone, natomiast z Bzury znacznie się różnią: woda Bzury zawiera stale znacznie więcej składników mineralnych, niż woda Wisły.

Ogólna charakterystyka wody rzecznej w dużej mierze uzależniona jest od terenów, przez które jej wody przepływają, i od charakterystyki wód, które w postaci źródeł i dopływów stale ją zasilają. Charakterystyka niektórych dopływów Bzury (Pisi i Utraty) była wyżej podana; własności wody tych dopływów, jak widzieliśmy, są bardzo zbliżone do własności wody Bzury.

W artykule moim w sprawie wody wodociągowej w Sochaczewie (*„Gaz i Woda“* 1936) zaznaczyłem, że tylko systematyczne badania, prowadzone przez dłuższy okres czasu, mogą wykazać przyczyny i charakter zanieczyszczenia tej wody. Obecnie w związku z opisem stosunków wodnych w okolicach Sochaczewa, pozwalam sobie do tej sprawy powrócić. Sochaczew liczy około 12 000 mieszkańców, z których około 7 000 korzysta z wodociągu, wybudowanego niespełna 2 lata temu. Wodociąg zasilany jest wodą gruntową. Studnia wiercona, głębokości 24 m, położona jest na niskim terenie z lewej strony rzeki w odległości 6 ÷ 7 m od brzegu. Druga studnia zapasowa położona jest nieco dalej od brzegu.

Tablica 5. Wyniki badania wody wodociągowej w Sochaczewie.

Składniki w mg na 1 litr	17 III 1936			18 IV 1936			30 IV 1936 *)	16 V 1936 *)	5 VI 1936 *)	
	z pompy przed hydroforem	z hydroforu	kran w Szpitalu pow.	z pompy przed hydroforem	z hydroforu	z hydrantu ulicy Traugutta	z pompy przed hydroforem			
Suchej pozostałości	665,0	640,0	635,0	430,0	460,0	440,0	580,0	567,0	605,0	Próby wody pobrane 30 IV, 16 V i 5 VI z kranów (hydrantów) ulicznych w różnych częściach miasta dały miano Coli 25,0, a ogólna ilość bakteryj (na żelatynie) była znacznie **większa**, niż w wodzie z pompy przed hydroforem.
Azotynów (NO_2')	0,05	0,05	nie ma	0,05	0,05	0,05	0,25	0,15	0,17	
Azotanów (NO_3')	15,0	15,0	20,0	nie ma		—	22,0	9,15	13,2	
Chlorków (Cl′)	62,0	62,0	63,0	30,0	30,0	28,0	48,0	46,0	41,7	
Siarczanów (SO_4'')	108,0	—	—	—	—	—	—	—	—	
Amoniaku ($NH_4^{\cdot}$)	0,05	0,05	0,05	0,1	nie ma		0,39	0,39	0,39	
Utlenialność ($KMnO_4$)	10,7	10,7	11,3	12,0	11,6	10,4	16,0	12,0	11,6	
Żelaza ($Fe^{\cdot\cdot}$)	1,1	śl.	śl.	3,7	0,4	—	1,2	0,70	0,60	
Twardość og. ° niem.	21,0	21,0	21,0	17,3	17,3	—	24,0	23,60	23,5	
Twardość przem. ° niem.	15,1	15,0	15,0	15,6	15,9	—	—	—	—	
Manganu (Mn)	0,7	—	—	—	—	—	—	—	—	
Zawiesiny	nie ma		nie ma		—	—	—	—	—	*) Wyniki z dn. 30 IV, 16 V i 5 VI 1936 udzielone mi przez Dział Wodny P. Z. H.
Przezroczystość	słabo opaliz.	pełna		słabo opaliz.	pełna		—	—	—	
Odczyn	sł.	alkaliczny		sł.	alkaliczny		—	—	—	
Miano Coli	50,0 n.	15,0 j.	50,0 n.	40 j.	40 j.	20 j.	50 n.	50 n.	50 n.	

W 1936 r. próby wody były pobierane kilka razy, a mianowicie: 17 marca, 18 i 30 kwietnia, 16 maja i 5 czerwca. Miejsca poboru prób: 1) z pompy przed hydroforem (woda wprost ze studni), 2) z hydroforu i 3) w różnych miejscach sieci wodociągowej, bądź z hydroforów ulicznych (pomp), bądź z kranów. Wyniki badań zebrane są w tablicy nr 5.

Wyniki badania próby wody studziennej (z pompy przed hydroforem) wykazują dość znaczne wahania w składzie chemicznym, tak (w mg na litr):

Sucha pozostałość	430,0 ÷ 665,0
Azotynów (NO_2')	0,05 ÷ 0,25
Azotanów (NO_3')	0,0 ÷ 22,0
Chlorków (Cl')	30,0 ÷ 62,0
Amoniaku ($NH_4^{\bullet}$)	0,05 ÷ 0,39
Utlenialność ($KMnO_4$)	10,7 ÷ 16,0
Żelaza (Fe)	0,60 ÷ 3,7
Twardość og. ⁰ niem.	17,3 ÷ 24,0

Szczególnie wyróżniały się pod względem chemicznym próby z dnia 18 kwietnia 1936 r., które jakgdyby uległy większemu wpływowi wód infiltracyjnych, ale tylko czasowo. Woda Bzury, pobrana 18 kwietnia około stacji pomp, wykazała: suchej pozostałości 275 mg, NO_2 0,05, NO_3 0,0, chlorków (Cl') 24,0, NH_4 0,00, utlenialność 26,8, twardość 10,6^0, miano Coli 10,0.

Pod względem bakteriologicznym próby wody studziennej (z pompy przed hydroforem) o ile chodzi o miano Coli, to przeważnie w 50 cm³ Coli nie zawierały, natomiast w próbie wody z dnia 18 kwietnia miano Coli zostało stwierdzone w 40 cm³, a więc i pod względem bakteriologicznym ta próba wyróżniała się.

Zwraca na siebie uwagę, że próby z sieci wodociągowej, pobierane w różnych częściach miasta i w różnym czasie, stale dawały gorsze wyniki (miano Coli 20 ÷ 25 cm³), niż woda wprost ze studni. Ogólna ilość bakteryj, wyrastających na żelatynie, w próbach tych była również znacznie większa.

Z powyższych danych należałoby wnioskować, że pewien ujemny wpływ dał się zauważyć na wiosnę, oraz że woda w sieci wodociągowej w porównaniu z wodą wprost ze studni pod względem bakteriologicznym ulega czy też ulegała zanieczyszczeniu, które i do czerwca 1936 r. dawało się wykrywać. W porównaniu jednak z wynikami bakteriologicznymi z 1935 r. obecnie nastąpiła znaczna poprawa.

Ze względu na niektóre wyniki badania wody wodociągowej pod względem bakteriologicznym należałoby wodę poddawać chlorowaniu do czasu, dopóki nie nastąpi na stałe poprawa. Należałoby zaś przede wszystkim przechlorować całą sieć wodociągową.

Starostwu Sochaczewskiemu składam na tym miejscu podziękowanie za pomoc przy pobieraniu i dostarczaniu prób wody.

Inż. BRONISŁAW KLIMCZAK

Nowe urządzenie do oczyszczania benzolu w Gazowni Bydgoskiej.

Oczyszczanie benzolu motorowego w Gazowni Bydgoskiej odbywało się dotychczas za pomocą kwasu siarkowego i ługu sodowego, co pociągało za sobą dość znaczne wydatki na chemikalia oczyszczające. Z powodu także strat zachodzących przy tego rodzaju oczyszczaniu, dochodzących do 20%, oraz z powodu nałożenia podatku od benzolu, wynoszącego 12 gr za 1 kg, produkcja benzolu nie opłacałaby się i Gazownia była zmuszona poszukać innej drogi do rozwiązania tego problemu, aby podtrzymać rentowność oczyszczania benzolu i jego zbyt. Po zapoznaniu się z artykułem dra inż. J. Dolińskiego o oczyszczaniu benzolu motorowego za pomocą ziem bielących * i oglądnięciu urządzeń tych w Gazowni Krakowskiej, oraz dokładnym omówieniu i przekalkulowaniu kosztorysu, złożonego na takie urządzenie przez firmę L. Figiel i M. Gackiewicz, oddano tejże firmie budowę aparatury do oczyszczania benzolu.

W marcu 1937 r., po przeprowadzeniu prób, uruchomiono przy obecności dra Drozdow-

* *Gaz i Woda* 15, 173 (1935).

skiego (który opatentował ten sposób oczyszczania) urządzenie do oczyszczania benzolu, przerabiające 500 litrów w 9 godzinach. Urządzenie to działa sprawnie i ekonomicznie ku naszemu zadowoleniu. Oczyszczanie przeprowadzaliśmy kilkoma gatunkami ziem bielących, z których ziemia „Floridin" okazała się jedną z najlepszych i najtańszych.

Przy destylacji otrzymujemy dwa produkty. Produkt I — jako benzol motorowy i produkt II — o słabo żółtawym zabarwieniu, który nazwaliśmy solwent-nafta, a który jest dobrym rozpuszczalnikiem żywic w fabrykacji lakierów.

Koszt przeróbki benzolu przy obecnej cenie „Floridinu" jest niewielki, bo wynosi zaledwie około 3 gr za 1 kg benzolu, wobec czego rentowność całego urządzenia nie ulega żadnej wątpliwości.

Ponieważ benzol jako materiał pędny posiada wielkie znaczenie tak dla przemysłu, jakoteż dla celów wojskowych i ma zapewniony łatwy zbyt, przeto zamieszczamy powyższy artykuł na łamach czasopisma *„Gaz, Woda i Technika Sanitarna"*, aby zaznajomić Kolegów z aparaturą, dzięki której można niewielkim kosztem oczyszczać benzol.

Inż. BRONISŁAW KLIMCZAK

Akcja przeciwpowodziowa na terenie Gazowni Miejskiej w Bydgoszczy w marcu 1937 r.

Pierwsze wiadomości o groźbie powodzi w Bydgoszczy otrzymano w sobotę dnia 6 marca 1937 r. W ciągu następnych dni zwożono glinę, piasek i mierzwę, zakupiono około 2 000 worków i pracując na trzy zmiany napełniono worki mierzwą i gliną, sypano wały ochronne, przygotowywano pompy. Workami obwałowano wszystkie groźniejsze punkty, jak: oczyszczalniki, czopuchy kominowe, wejścia do poszczególnych budynków oraz 2 bramy bocznicowe. Worki te, aczkolwiek nie stwarzały zabezpieczenia przed wodą zaskórną, to jednak okazały się potrzebne przy dalszych pracach przeciwpowodziowych. Ponieważ zapowiedziano wylew Brdy taki sam, jak w roku 1924, a nawet groźniejszy, więc worki układano na wysokości 3 warstw, aby zabezpieczyć się przed wodą napływową. W celu zabezpieczenia węgla, który by napływowa woda mogła poroznosić po całym placu gazowni, usypano wał ochronny wzdłuż bocznicy kolejowej oraz obwałowano poszczególne hałdy workami, balami i blachami. Pompy budowlane własne i wypożyczone oraz nowo zakupione ustawiono w 6 miejscach: przy zegarowni, przy kanale mieszczącym parociągi do zbiorników, przy aparatowni, przy czopuchu kotłowni, przy czopuchu piecowni i centralnym ogrzewaniu. Zgodnie z wiadomościami Brda wylała w dniu 9 marca 1937 r., osiągając maksymalny stan 34,80 mb, czyli poziom wody podniósł się o 2,3 mb, licząc normalny stan Brdy 32,5 mb ponad poziom morza.

Woda z rzeki dochodziła od strony wschodniej prawie do toru kolejowego, a od strony zachodniej wdzierała się poprzez bramę już na teren gazowni.

Ponieważ wylew nastąpił po okresie dość silnych mrozów (najniższa temperatura w lutym 1937 r. — 19^0 C), a w czasie wylewu temperatura wynosiła około — 4^0 C, przeto ziemia była zmarznięta i nie przepuszczała na razie wody zaskórnej, której obawialiśmy się najwięcej, gdyż zarówno czopuchy, jak oczyszczalniki i aparatownia leżą poniżej poziomu wylewu.

Ponieważ od 7 marca temperatura zaczęła się podnosić, więc ziemia, szczególnie na terenach niżej położonych, zaczęła przepuszczać powoli, lecz stale coraz więcej wody. W dniu 10 marca mieliśmy już wodę w aparatowni i w zegarowni. Do aparatowni wezwano straż pożarną, która motopompą co kilka minut stale wypompowywała nagromadzoną wodę. Motopompa straży i obsługujący ją strażak pozostawali prawie przez cały czas trwania powodzi. W zegarowni i w kanałach wypompowywano przez cały czas powodzi wodę pompami budowlanymi.

Również w dniu 10 marca trzeba było zatrzymać benzolownię i amoniakalnię, gdyż woda z kanałów odpływowych zaczęła przelewać się na podwórze. Wieczorem w dniu 10 marca zaczęła się pocić powierzchnia czopuchów w piecowni, w dniu 11 marca już mieliśmy wodę w czopuchu, która stale przybierała i osiągnęła najwyższy poziom zalania 32 cm, pomimo stałego pompowania. W obawie o całkowite zalanie czopucha, wybito otwór w punkcie najniższego położenia w kanale spalinowym i zarówno stamtąd jak i z samego czopucha wypompowywano stale wodę bez przerwy dzień i noc, aż do 15 marca włącznie.

Celem odciążenia pomp zainstalowano specjalnie 2 inżektory: jeden w aparatowni, którego uruchomienie uwolniło motopompę straży pożarnej, potrzebną w mieście, drugi w czopuchu piecowni, lecz ten nie spełnił swego zadania, gdyż okazało się, że woda jest za gorąca (ok. 65° C). Pozostawiono go jednakże, gdyż spodziewano się jeszcze wody napływowej zewnętrznej przez dalsze podniesienie Brdy i silniejsze strumienie wody zaskórnej i wówczas, mając do czynienia z wodą zimną przy temperaturze poniżej 40° C, inżektor ten spełniłby całkowicie swoje zadanie. Celem należytego obsłużenia pomp pracowało stale dniem i nocą po 15 ludzi.

Dzięki zastosowaniu wydanych zarządzeń, umożliwiono normalny ruch gazowni i nie wstrzymano oddawania gazu do miasta, jak to miało miejsce w roku 1924 (kiedy wstrzymano ruch i oddawanie gazu w ciągu 3 tygodni), mimo że tegoroczny poziom wody był znacznie wyższy.

Powyższy artykuł podajemy do wiadomości ogółu Kolegów jako wydarzenie rzadko zachodzące, jednakże możliwe w gazowniach nisko położonych; nasunąć on może pewne refleksje na temat ewentualnego zabezpieczenia na przyszłość zakładów gazowych przed niebezpieczeństwem powodzi.

Inż. JÓZEF STIKSA.

Wodoszczelność budowli betonowych.

W budownictwie kanalizacyjnym, a zwłaszcza wodociągowym, posługujemy się często betonem jako tworzywem budowli, od których wymagamy bezwzględnej wodoszczelności. Osiągnięcie zadowalającej wodoszczelności budowli betonowych rzadko kiedy się udaje. Każdy praktyk z naszego zawodu mógłby na ten temat dużo opowiedzieć o własnych smutnych doświadczeniach. Z mojej bogatej praktyki wiem, że przy przestrzeganiu kilku zasadniczych prawideł, osiągnięcie wodoszczelności przy betonie nie nastręcza żadnych specjalnych trudności. W końcowym ustępie tego artykułu przytoczę kilka praktycznych wskazówek, jak należy postępować przy wykonywaniu wodoszczelnych budowli betonowych.

Pokazanie się w ostatnich czasach w handlu wszelakich sztucznych środków, zapewniających wodoszczelność betonu, zachwiało u wielu wiarę w naturalną wodoszczelność betonu. Sztuczne środki uszczelniające stosowane są często z reguły. Ponieważ środki te są drogie i nie zawsze skuteczne, przeto uważam za wskazane zająć się poruszoną sprawą, aby w interesie gospodarki ogólno-państwowej wprowadzić tę ważną dziedzinę naszej czynności na właściwe tory. Wiem, że w walce z nieszczelnością budowli betonowych wydaje się rocznie setki tysięcy złotych. Chciałbym, aby niniejszy artykuł spowodował ograniczenie tych strat, przy równoczesnym zaoszczędzeniu wielu nieprzyjemności wykonawcom wodoszczelnych budowli betonowych.

W laboratorium doświadczalnym firmy Kunz we Lwowie dokonałem kilku prób co do wodoszczelności betonu w ogóle, a zwłaszcza przy zastosowaniu kilku używanych środków uszczelniających. Przede wszystkim więc podam wyniki tych prób.

Próbki poddano wysokiemu ciśnieniu wody. Jak wiadomo, wahanie temperatury wody przy próbie hydraulicznej skreśla dokładność pomiaru. Należy rozróżniać wahanie ciśnienia spowodowane zmianą temperatury, od spadku ciśnienia wywołanego nieszczelnością. Jak widać, dokładność pomiaru uwarunkowana jest stałością temperatury środowiska, w którym dokonuje się prób. Utrzymanie jednolitej temperatury pokojo-

wej możebne jest tylko w zimie, tj. przy sztucznym opalaniu, zwłaszcza przy centralnym ogrzewaniu. W tych warunkach były też próby dokonane.

Próby wykonałem w miesiącach od stycznia do maja 1937 r. Niemożebność utrzymania jednolitej temperatury w maju spowodowała przerwę w dalszych doświadczeniach.

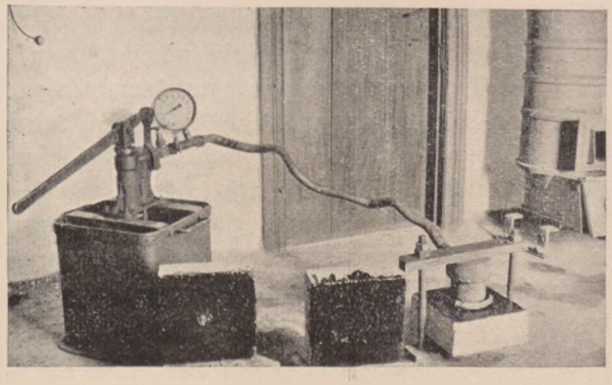
Doświadczenia przeprowadzono na 8 próbkach, wykonanych z betonu o wymiarach 25 × 25 × 10 cm. Cztery próbki z betonu lanego i 4 z betonu ubijanego, zawsze jedna lana i druga ubijana z tej samej mieszanki betonu. Wagi poszczególnych próbek wahały się od 14 ÷ 15 kg. Próbowano, niestety jednak bez uchwytnego wyniku, obserwować ubytek względnie przybytek wagi poszczególnych próbek podczas wysychania i podczas prób hydraulicznych.

Do sporządzenia próbek użyto kruszywa z tłuczonego granitu o ziarnie 2 cm, lwowskiego kopanego piasku (piasek ten jest czysty, ostroziarnisty, ∅ 0,5 ÷ 1 mm), świeżego cementu portlandskiego oraz wody z lwowskiego wodociągu. Stosunek wagowy ilości wody do cementu wynosił w przybliżeniu dla betonu ubijanego 0,4, zaś dla betonu lanego 0,5. Stosunkowo małą różnicę tych dwóch wielkości tłumaczy rodzaj produkcji, tj. łatwo przy wyrobie dostępne kostki.

Sporządzono następujące próbki:

Nr próbki	Sposób sporządzenia	Stosunek mieszanki	Waga cementu w kg, przeliczona na 1 m³ betonu	Uwaga
1 2	lana ubita	1 : 2 : 3	372	
3 4	lana ubita	1 : 3 : 5	243	Pękła przy ściąganiu
5 6	lana ubita	1 : 4 : 6	187	
7 8	lana ubita	1 : 5 : 8	140	Pękła przy ściąganiu

Po wykonaniu próbek polewano je dziennie dwa razy wodą w ciągu 14 dni. Następnych 14 dni pozostawiono próbki, by twardły bez polewania. Doświadczenia rozpoczęto po upływie 28 dni od czasu sporządzenia próbek.



Badania próbek betonu na wodoszczelność.

Jak już wiemy, szczelność próbek mierzono za pomocą przenikliwości wody, znajdującej się pod ciśnieniem, sztucznie wywołanym pompą używaną do prób hydraulicznych. Ciśnienie mierzono manometrem tarczowym, zaopatrzonym w skalę od 0 ÷ 20 at. Podczas próby nakryto część próbki betonowej pierścieniem żelaznym o wewnętrznej średnicy 100 milimetrów. Pierścień ten za pomocą uszczelnienia gumowego i ścisków przytwierdzono do próbki (patrz rysunek). Cała próbka za wyjątkiem wyżej wspomnianego koła o ∅ 100 mm, względnie ze ściankami 120 mm, znajdowała się pod ciśnieniem atmosferycznym w normalnych warunkach pokojowych.

Próbki poddano ciśnieniu hydraulicznemu na 20 względnie 10 at. Tablica I przytacza wyniki doświadczeń.

Doświadczenia powyższe dokonano na próbkach surowych, niczym nie uszczelnionych.

Jak widać, próbki sporządzone z betonu ubijanego były na ogół szczelniejsze od próbek lanych.

Na próbkach nr 1 i 2 pokazały się podczas próby, w bezpośrednim sąsiedztwie pierścienia żelaznego, lekko zawilgocone plamy. Z boku i z tyłu próbki były suche. Próbka nr 4 zwilgotniała podczas próby ciśnienia cała, miejscami występowały nawet krople wody. Próbki nr 5, 6 i 8 silnie przepuszczały wodę, tak że przy próbce nr 5 i 8 niepodobna było uzyskać ciśnienia 20 at nawet na kilka sekund, po prostu cała woda dostarczana pompą przeciekała momentalnie przez beton. Próbkę nr 1 poddano doświadczeniom kilkudniowym, przy codziennym odtwarzaniu pierwotnego ciśnienia 20 at. Wyniki podaje tablica II.

Tablica I.

Nr próbki	Ciśnienie w at po											
	0	30	1	2	4	8	15	30	60	2	6	24
	sekundach		minutach							godzinach		
1	20,0					14,8	12,1	9,9	7,8	6,0	4,8	3,0
2	20,0					16,1	12,8	9,0	6,8	4,8	2,7	2,0
3	p ę k ł a											
4	20,0					17,2	14,3	12,0	9,9	8,0	6,4	4,1
5	10,0	4,0	3,0	2,3	1,5	1,0	0					
6	20,0	15,0	9,0	5,9	4,0	2,7	1,8		1,0	0		
7	p ę k ł a											
8	10,0	7,1	5,1	3,6	2,4	1,6	1,2		0			

Tablica II.

Data	Ciśnienie w at po			U w a g a
	0	8	24	
	godzinach			
5 marca		20,0	4,0	
6 „	20,0	3,9		
7 „			1,2	niedziela po 48 godzinach
8 „	20,0	4,0	2,0	
9 „	20,0	4,5	2,4	
10 „	20,0	4,6	2,2	
11 „	20,0	4,5	2,4	
12 „	20,0	4,6	2,4	

Tablica powyższa wskazuje na to, że cała próbka po 4 dniach przesiąknęła równomiernie wodą.

Po powyżej opisanych doświadczeniach przystąpiono do badań szczelności próbek uszczelnionych niektórymi, w praktyce spotykanymi środkami uszczelniającymi.

Do tego celu wybrano próbki, które w stanie surowym silnie przeciekały, tak że w następnych doświadczeniach użyto betonu jedynie jako nosiciela właściwej skorupy, sporządzonej z tworzywa nieprzepuszczalnego.

Nasamprzód poddano obserwacjom próbkę nr 5, zaopatrzoną w wyprawę cementową. W tym celu wyprawiono próbkę z jednej strony zaprawą cementową 15 mm grubą, sporządzoną w stosunku mieszania 1 : 3, po czym powleczono ją następną warstewką 0,3 mm grubości mieszaną w stosunku 1 : 1 i w końcu wypalono.

Tak uszczelnioną próbkę poddano próbie na szczelność z następującym wynikiem:

Dzień	27	28	29	30	31	1
Miesiąc	marca					kwietnia
Ciśn. at	6,0	4,8	4,2	3,9	3,6	3,4

Próbka nie wykazała na bocznych ścianach żadnego zwilgocenia; wyprawa cementowa była zatem szczelna. Zanotowany spadek ciśnienia spowodowany był zapewne nieszczelnością wentyli pompy.

Dalsze doświadczenia wykonano na próbkach uszczelnionych preparatami bitumicznymi tych producentów, którzy swoje szczeliwa w celu dokonania doświadczeń dostarczyli mi bezpłatnie.

T r o c a l. Próbkę nr 4 nasmarowano „rzadkim Trocalem". Smar ten jeszcze po 3 dniach był silnie lepki, dopiero po 8 dniach możebne było nałożenie drugiej warstwy „pół gęstym Tro-

calem". Po dalszych 7 dniach utworzyła się skorupka na tyle twarda, że nie lepiła się więcej. Próbkę poddano w tym stanie ciśnieniu hydraulicznemu 6 at. Ciśnienie spadło po 24 godzinach do 5 at i po dalszych 24 godz do 4 at. Na tym poprzestano, gdyż wynik próby był zadowalniający.

W o d o c h r o n + S z c z e l n i t. Próbkę nr 6 nasmarowano „Wodochronem", który po 2 dniach tak wysechł, że można było nałożyć wg wskazówek dostawcy warstwę pół gęstego „Szczelnitu". Szczelnit po 6 dniach utworzył skorupę nie lepką, lecz miękką. W tym stanie poddano próbkę ciśnieniu 6 at. Po 24 godzinach ciśnienie spadło do 5 at i po dalszych 24 godzinach do 4 at. Ponieważ wynik prób zgadzał się zadziwiająco z wynikiem prób z Trocalem, przeto powtórzono smarowanie i naniesiono na Szczelnit jako trzecią warstwę Wodochron, po 12 dniach jako czwartą warstwę znowu Szczelnit i po 43 dniach od pierwszego nasmarowania Wodochronem poddano próbkę ponownie ciśnieniu wodnemu. Z powodu złego wysychania wcześniejsza próba była niemożliwa. Wynik zgadzał się w zupełności z wynikiem uprzednim. Należy tutaj zaznaczyć, że smar ten nie stwardniał nawet po 43 dniach, pozostając w stanie pół miękkim. Wynik próby jednak co do szczelności był na ogół zadowalający.

I n e r t o l. Próbkę nr 8 nasmarowano Inertolem, który już po 24 godzinach był zupełnie suchy. Próbkę poddano ciśnieniu 6 at. Po 24 godz ciśnienie spadło na 1,4 at, po 48 godz na 0,8 at. Przerwano próbę na ciśnienie i nasmarowano tę samą próbkę drugą warstwą Inertolu. Również i druga warstwa wyschła po 24 godz, co umożliwiło poddanie próbki ponownej próbie pod ciśnieniem 6 at. Tym razem wynik był zadowalający. Ciśnienie spadło po 24 godz do 5,5 at, po upływie 48 godz ciśnienie spadło do 4,8 at, po upływie 72 godz (trzy dni) ciśnienie spadło do 4 at.

Jak widzimy, Inertol prędko schnie i naniesiony w dwóch warstwach stanowi dobrą warstwę wodoszczelną.

Wszystkie powyższe smary trzymają się dobrze na betonie niewyprawionym, natomiast nie trzymają się w ogóle na wyprawie gładkiej. Powierzchnia wszystkich próbek ze smarami uszkodziła się przy odkręcaniu pierścienia.

Na ogół stwierdziłem, że wyprawa cementowa bezsprzecznie góruje nad omawianymi smarami nie tylko co do szczelności, ale — i to przede wszystkim — co do trwałości. Wyprawa cementowa jest twarda i niełatwo ulega pokaleczeniu, natomiast warstewki smarów są zawsze narażone na łatwe uszkodzenie i nawet przebicie.

Tyle o dokonanych próbach; w dalszym ciągu opiszę wspomniane na wstępie praktyczne wskazówki wykonywania betonowych budowli wodoszczelnych.

Artykuł niniejszy przeznaczony jest dla laików; w naszym zawodzie często inżynier mechanik lub monter zmuszony jest sam pokierować robotami budowlanymi. Wymienieni zapewne będą mi wdzięczni za tych kilka słów.

T w o r z y w o b e t o n u. Na ogół wiemy, że im gęstszy beton, tym i wodoszczelniejszy. Gęstość betonu jednak trudno zmierzyć. Wiemy dalej, że z gęstością w parze idzie waga; można więc powiedzieć, że im cięższy beton, tym lepszy.

Pierwszym zadaniem zatem będzie wyszukać taką mieszankę kruszywa i piasku, która przy równej objętości będzie najcięższa.

Tworzywo betonu ma być technicznie czyste. Roztarte w rękach, ma pozostawić ręce czyste lub lekko zabrudzone. Płukanie tworzywa, jako kosztowne, nie jest wskazane; lepiej dodać do betonu więcej cementu jako równowartość kwoty mającej się wyłożyć na płukanie tworzywa.

Cement ma być świeży, dodawany w ilości 250 ÷ 350 kg na 1 m³ betonu.

Dla uzyskania lepszej szczelności betonu dodać wapna gaszonego 15 % w stosunku wagowym do cementu.

Woda ma być technicznie czysta, nie kwaśna, dodawana w ilości jak najmniejszej. Stosunek wody do cementu ma wynosić 0,4 ÷ 0,6, tj. na 100 kg cementu przypada przeciętnie 50 kg wody. Do betonu ubijanego dodać wody mniej, do betonu lanego więcej, zawsze możliwie najmniej.

M i e s z a n i e b e t o n u. Po ustaleniu wagowego stosunku składników betonu, obliczamy stosunek objętościowy, gdyż wygodniej tworzywo betonu mierzyć niż ważyć.

Nasamprzód zwozi się na uprzednio przygotowany podest piasek, do którego dodaje się cement, przerzucając mieszaninę parokrotnie uzyskamy dobre wymieszanie piasku z cementem, po czym dodaje się kruszywa i całość polewa wodą wapienną przy ponownym parokrotnym przerzucaniu całości. Uzyskana mieszanina betonu ma być na oko jednolitej struktury.

Betonowanie. Beton budowli, wykonywanych z betonu, należy możliwie ubijać, nie lać. Natomiast budowle z żelbetu wykonuje się z betonu lanego. Pamiętajmy, że beton ubijany jest wodoszczelniejszy od betonu lanego.

Raz rozpoczęte betonowanie ma się odbywać możliwie bez przerwy (nocne przerwy nie szkodzą).

Betonowanie dna. Nigdy nie betonować dna na całą przewidzianą planem grubość od razu. Dno betonuje się o około 10 cm ciensze, a brakującą warstwę 10 cm dobetonowuje się po zupełnym wykończeniu budowy jako ostatnią czynność na budowie w ogóle, a zatem nawet po wyprawie sufitu i ścian.

Przerwy w betonowaniu, wywołane koniecznością uzupełnienia szalowania lub zbrojenia, są nieuniknione. Przerwa sama w sobie nie jest groźna, groźna jest natomiast warstwa brudu izolująca jedną warstwę betonu od drugiej. Zaznaczam tutaj z największym naciskiem, że przed ponownym rozpoczęciem betonowania po przerwie, należy „beton stary" jak najdokładniej oczyścić żelaznymi szczotkami, prądem wody lub powietrza. Czynność ta ma decydujące znaczenie i nie może być powierzana zwykłemu robotnikowi, lecz musi być wykonana pod osobistym dozorem najsumienniejszego urzędnika. Jeżeli na starym betonie wytworzyła się piana, to należy tę rzadką pianę starannie odrębać, tak aby połączyć w miejscu przerwy dwa betony o jednakowej gęstości.

Piecza nad świeżym betonem. Beton świeży należy najmniej siedem, a raczej czternaście dni obficie polewać wodą. Pierwsze polanie uskutecznić po 12 godz po skończonym betonowaniu. Następnie polewać beton trzy razy dziennie, rano, w południe i wieczór. Aby uchronić beton przed działaniem słońca dobrze jest nakryć beton deskami, matami ze słomy, gałęziami drzew iglastych itp. Większe płaszczyzny, jak podłogi i sufity najlepiej zaopatrzyć na brzegu wałem sporządzonym z iłu i zalać wodą na stałe.

Rozszalowanie betonu. Czas, po upływie którego można beton rozszalować, nie da się z góry oznaczyć. Trzeba zawsze zbadać stopień stężenia betonu. Jeżeli warunki są sprzyjające, to na ogół można ściany rozszalować po tygodniu, sufity zaś po czternastu dniach.

Wyprawa wodoszczelna. Chociaż tłusty, dobrze sporządzony beton jest wodoszczelny, radzę jednak wykonać zawsze wyprawę ścian przynajmniej na wysokość przyszłego wodostanu. Wyprawa cementowa „zaretuszuje" niedociągnięcia, zdarzające się przy najstaranniejszym betonowaniu. Poza tym gładka wyprawa cementowa daje większą gwarancję czystości wody. Związanie wyprawy cementowej z betonem jest uwarunkowane również czystością styku. To, co powiedziałem w rozdziale „przerwa w betonowaniu", można zastosować w jeszcze większej mierze tutaj. Beton należy więc przed tynkowaniem starannie oczyścić szczotkami żelaznymi i prądem wody. Wyprawę cementową należy polewać wodą podobnie jak beton. Wyprawę sporządza się z trzech warstw, pierwszą — około dwunastu mm grubą — sporządzimy z zaprawy mieszanej w stosunku 1 : 3, drugą — około 3 mm grubą — w stosunku 1 : 2 i trzecią — około $^1/_2$ mm grubą — w stosunku 1 : 1. Ostatnią zaprawę należy wygładzić, a nie wypalić, jak mylnie się mówi i często też robi. Do wygładzenia wyprawy cementowej najlepiej używać gładzików sporządzonych z drzewa i obitych blachą cynkową 1 mm grubą. Wyprawa zachowa wówczas piękny niebieskawo-szary kolor. Gładziki żelazne, wykonane z grubej blachy, spalają górną warstewkę wyprawy, co uważam za niewskazane. Poza tym gładziki żelazne nadają wyprawie ciemną, nieładną barwę.

Walka z wodą gruntową. Powyżej opisany sposób można zastosować przy budowlach wykonywanych „na suchym". Odmiennie należy postępować przy budowlach wykonywanych w terenie zalanym wodą gruntową. Na ogół można powiedzieć, że tak jak wykonywanie robót betonowych na suchym jest łatwe, tak wykonywanie ich w wodzie jest trudne. Przede wszystkim należy zwrócić uwagę na to, że „pusty" obiekt betonowy musi być cięższy od parcia wody, gdyż w przeciwnym wypadku „wypłynie".

W zależności od gęstości i usuwalności gruntu decydujemy się albo na betonowanie w jamie budowlanej na miarę wykopanej, albo opuszczamy uprzednio wybetonowaną budowlę, podkopując ją. Betonowanie w jamie budowlanej na miarę wykopanej jest łatwiejsze. Jamę budowlaną należy sporządzić o 1,5 ÷ 2 m dłuższą i szer-

szą od wymiarów budowli właściwej, tak aby budowlę wykonywać w warunkach podobnych jak „na suchym“. Wówczas wykopie się jamę budowlaną o około 30 cm głębszą. Na grubość owych 30 cm sporządzi się drenaż z kamieni i żwiru; wodę sprowadza się do studzienki obok wykopanej, z której podczas pracy odpompowywuje się ją. Budowle betonowe, wykonywane w takich warunkach, nie nastręczają żadnych specjalnych trudności i polecam je gorąco jako łatwe i niezawodne.

Budowle betonowe, opuszczane, stosuje się w płynnym piasku, tzw. kurzawie. Wykonanie budowli samej jest stosunkowo łatwe, gorzej natomiast z jej uszczelnieniem. W danym wypadku należy specjalnie uważać na wodoszczelność betonu i na solidność połączenia betonu na przerwach. Wyprawę ścian należy wykonać z obydwóch stron, tj. wewnątrz i zewnątrz, na górze, w suchym, a więc przed spuszczeniem do nawodnionej kurzawy. Postępując w ten sposób, zaoszczędzimy sobie w przyszłości dużo kosztów i nieprzyjemności, a co najważniejsze zyskamy na czasie. Wykonanie wyprawy na górze, w suchym, tylko pozornie nas wstrzymuje, albowiem wykonanie wyprawy na dole pod ciśnieniem napierającej przez ściany wody zabiera więcej czasu i rzadko kiedy się udaje bez specjalnych, kosztownych i przewlekłych zabiegów. Skoro budowla osiągnęła właściwą głębokość i ściany są wodoszczelne, wówczas należy tylko wykonać pod naporem wody gruntowej wodoszczelne betonowe dno. Otóż postępujemy podobnie, jak opisano uprzednio, a mianowicie zapuszczamy cały obiekt w zależności od naporu kurzawy o około 0,5 $\div$ 1,5 m głębiej. W pośrodku obiektu zakładamy studzienkę z kręgów betonowych $\varnothing$ 1 m na wysokość przyszłego dna betonowego. Resztę głębiej wybranej przestrzeni wypełniamy kamieniem i żwirem, stanowiącym drenaż. Następnie do studzienki zakłada się kosz pompy przytwierdzony do żelaznej rury, wystającej o 10 cm ponad przyszłe dno i zaopatrzonej w gwint. Studzienkę nakrywa się szczelnie deskami, po czym sporządza się dno betonowe nad żwirem i studzienką oraz wykonuje wyprawę. Łatwo się domyśleć, że po wykończeniu dna odmontowuje się rurę ssącą w miejscu o 10 cm nad dnem i zamyka się ją przygotowaną zaślepką. Oczywiście, że ssący kosz i część rury pozostaje na zawsze w studzience.

Postępując w opisany powyżej sposób, obejdziemy się całkowicie bez sztucznych szybkowiążących cementów. Całą budowę wykonamy cementem zwykłym, co uważam za najwłaściwsze.

II Zjazd Związku Słowiańskich Zrzeszeń Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych w Pradze Czeskiej

w dniach 2 $\div$ 7 czerwca 1937 r.

Jednym z przejawów nawiązanej w r. 1932 współpracy między organizacjami gazowniczo - wodociągowymi w Polsce, Czechosłowacji i Jugosławii, są wspólne zjazdy fachowe, urządzane co parę lat kolejno w krajach, które do współpracy tej przystąpiły. I tak, I Zjazd Gazowników i Wodociągowców Polskich, Czechosłowackich i Jugosłowiańskich odbył się w r. 1934 w Polsce w m. Łodzi. Obecny II Zjazd w Pradze urządzony został w znacznie szerszych ramach niż poprzedni, albowiem w międzyczasie organizacje gazowniczo - wodociągowe polska, czechosłowacka i jugosłowiańska objęły również dziedzinę techniki sanitarnej, a do współpracy przystąpiła jeszcze Bułgaria — na razie tylko w dziale wodociągowym, wobec braku gazowni w tym kraju.

II Zjazd Słowiański odbywał się wspólnie z XVIII Zjazdem Czechosłowackiego Zrzeszenia Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych. Zgromadził on przeszło 400 uczestników z Czechosłowacji, obok licznych gości zagranicznych: z Jugosławii przybyło 30 osób, z Francji 18, z Bułgarii 3, z Niemiec 3, z Austrii 1. Organizacje polskie reprezentował prezes Związku Gospod. G. i Z. W. oraz wiceprezes Polskiego Zrzeszenia G. W. i T. S. dyr. inż. Włodzimierz Rabczewski; poza tym przybyli na Zjazd: z Warszawy — dyr. inż. M. Seifert i I. Piotrowski, z Kra-

kowa — dr inż. J. Doliński, inż. J. Czaplicka i inż. T. Kielanowski, z Mościc — dr A. Eskreis z żoną i inż. J. Wysocki, z Węgierskiej Górki — dyr. W. Quadrat.

W dniu 2 czerwca, w godzinach popołudniowych odbyło się Walne Zebranie Czechosłowackiego Zrzeszenia Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych. Ze składanych sprawozdań widoczny jest stały rozwój organizacji, która obejmuje dziś już około 600 członków i posiada kilka oddziałów prowincjonalnych.

Wieczór zgromadził uczestników Zjazdu w pięknych salach Domu Miejskiego (Obecní dům) na raucie zapoznawczym, z urozmaiconym programem artystycznym.

Następnego dnia rano, po złożeniu wieńca na Grobie Nieznanego Żołnierza, prezes Czechosłowackiego Zrzeszenia G. W. i T. S. oraz Związku Słowiańskich Zrzeszeń G. W. i T. S. dyr. inż. Vojtěch Beneš otworzył uroczyście Zjazd, w obecności przedstawicieli władz rządowych i samorządowych, oraz poselstw zagranicznych w Pradze: polskiego, jugosłowiańskiego i bułgarskiego.

Prezes Beneš — witając gości zagranicznych — na pierwszym miejscu wymienił Polskę. Następnie przemawiał minister robót publicznych inż. Dostálek, reprezentanci ministerstwa rolnictwa i ministerstwa zdrowia, zastępca prezydenta m. Pragi Kellner, oraz oficjalni delegaci pokrewnych organizacyj zagranicznych: pp. Rabczewski z Polski, Crneković z Jugosławii, Wassileff z Bułgarii, Thuillier z Francji, Schmidt z Niemiec, Güntner z Austrii.

Depesze hołdownicze wysłane zostały do Prezydenta Republiki Czechosłowackiej Beneša, b. Prezydenta Republiki Czechosłowackiej Masaryka, Prezydenta Rzeczypospolitej dra Mościckiego, Króla Piotra II i Cara Borysa I, przy czym i tu — jak w ogóle w czasie całego Zjazdu — zachowane zostało pierwszeństwo Polski przed innymi reprezentowanymi na Zjeździe państwami.

Na zakończenie prof. dr F. Schulz, doc. inż. E. Snižek oraz prof. dr J. Čančik wygłosili referaty na tematy ogólne z dziedziny gazownictwa, wodociągarstwa i techniki sanitarnej.

Zarówno otwarcie Zjazdu, jak i obrady sekcyjne w następnych dniach odbywały się w gmachu Centralnej Biblioteki miejskiej.

Popołudnie przeznaczone było na zwiedzanie miasta, jego zabytków oraz urządzeń technicznych, w 4 grupach, przy czym pierwsza grupa zakończyła swą wycieczkę na gazowni w Michli, druga — na stacji wodociągowej w Karanem, trzecia — na miejskich robotach kanalizacyjnych i fabryce rur systemu Vianini w Lisie, czwarta — na nowoczesnych instalacjach kotłowych, centralnego ogrzewania, przewietrzania itd. w kilku instytucjach praskich.

Obrady w sekcjach rozpoczęły się 4 czerwca rano i trwały do południa. W tym czasie odbywało się również zebranie kierowników zakładów gazowych, wodociągowych i techniczno-sanitarnych.

Zwiedzanie urządzeń technicznych w Pradze kontynuowano tego dnia po południu w 5 grupach: gazownikom pokazano kuchnię gazową w państwowym szpitalu, krematorium z piecami gazowymi, wędzarnie gazowe w fabryce konserw, oraz zgazyfikowany browar na Smichovie; wodociągowcy zwiedzili stację wodociągową na Podolu, stację pomiarową na Kr. Vinohradach oraz stację przepompowania w Brusce; uczestnicy sekcji kanalizacyjnej obejrzeli włazy kanałowe na mieście i stację oczyszczania ścieków w Bubenču; technicy sanitarni mieli do wyboru spalarnię śmieci w Vysočanach lub stadion pływacki na Barandovie.

W tymże czasie obradował Zarząd Związku Słowiańskich Zrzeszeń Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych na Barandovie, po śniadaniu, wydanym w tamtejszej restauracji przez czechosłowackiego ministra robót publicznych dla gości zagranicznych. Z końcem roku bieżącego wygasa okres przewodnictwa w Związku Czechosłowacji, a prezesurę obejmuje kolejno Jugosławia, która urządzi u siebie następny, III Zjazd Związku, przypuszczalnie w r. 1939.

Zarząd Związku postanowił uczcić szereg osób, zasłużonych zarówno w dziedzinie swej działalności zawodowej, jak i na polu współpracy techników słowiańskich, nadając im godność członka honorowego Związku. Pierwszymi członkami honorowymi Związku mianowani zostali pp.: inż. Włodzimierz Rabczewski i Czesław Swierczewski z Polski, inż. Vojtěch Beneš, inż. Karel Jedlička i inż. dr Alois Opatrný z Czechosłowacji, inż. Ivan Bartl, inż. Stjepan Crneković i inż. Slobodan Petrović z Jugosławii, inż. Nikoła Berow i inż. Iwan Iwanow z Bułgarii.

Przyjęto również zmieniony statut Związku, oraz nowy regulamin obrad. W myśl zmienionego statutu Związek nosi obecnie nazwę: Związek Słowiańskich Zrzeszeń Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych.

W dalszym ciągu obrad omówiono sprawę wydania drukiem słownictwa gazowniczego, rozpoczęcia prac nad słownictwem wodociągowym, oraz dorocz-

nej wymiany praktykantów. Załatwiono również szereg punktów administracyjnych.

Dzień ten zakończyło uroczyste przedstawienie w Narodnim Divadle (Teatr Narodowy), gdzie wystawiono „Rusałkę“ Dvořaka. Dla gości zagranicznych czechosłowacki minister rolnictwa wydał po operze raut w salach Automobilklubu.

Czwarty i ostatni dzień Zjazdu, tj. 5 czerwca, rozpoczął się od obrad sekcyjnych, które prowadzono od godz. 8 rano, po czym nastąpiło zamknięcie Zjazdu i przyjęcie rezolucyj.

Po zamknięciu Zjazdu uczestnicy udali się do gmachu Ratusza Starego Miasta, gdzie przyjmował ich prezydent m. Pragi. Po przyjęciu obejrzano sale posiedzeń Rady Miejskiej i Magistratu, pochodzące z czasów królów czeskich z dynastii Jagiellonów.

Popołudnie poświęcono na zwiedzanie wystawy „Gaz, Woda i Technika Sanitarna“, urządzonej przez Czechosłowackie Zrzeszenie z wielkim nakładem pracy i kosztów. Szczegółowy opis tej wystawy zamieszczony jest na innym miejscu.

Zjazd zakończył się bankietem w salach Domu Miejskiego (Obecní dům), w czasie którego przemawiali — obok gospodarzy — przedstawiciele delegacyj zagranicznych. Jako pierwszy z nich zabrał głos dyr. inż. Rabczewski.

Na pamiątkę pobytu w Pradze Zrzeszenie Czechosłowackie ofiarowało reprezentowanym na Zjeździe bratnim organizacjom wykonane artystycznie w szkle plakiety, zaś paniom z zagranicy kryształowe bomboniery.

Obok kilku mniejszych wycieczek w okolice Pragi, urządzonych w czasie Zjazdu przeważnie dla pań i gości zagranicznych, zorganizowano bezpośrednio po Zjeździe, w dniach 6 i 7 czerwca, dwudniowy objazd autokarami malowniczych okolic północno-wschodnich Czech, Karkonoszy i Gór Orlickich, zakończony w uzdrowisku Podiebrady pod Pragą.

W czasie obrad sekcyjnych poruszono szereg aktualnych zagadnień zarówno technicznych, jak i gospodarczych.

I tak, na sekcji gazowniczej dr inż. M. Havelka omówił obszernie „Techniczne i gospodarcze możliwości rozwojowe gazownictwa“, przechodząc kolejno poszczególne działy. Odgazowanie w wysokich temperaturach, stanowiące bezsprzecznie podstawową metodę pracy w gazownictwie, wykazuje stale nowe ulepszenia, jak: ogrzewanie elektryczne pieców wytwórczych, ruch na wpół ciągły — zastosowany w ostatnich konstrukcjach firm Glover-West i Woodall-Duckham, a mający na celu zapobieżenie wadzie systemów ciągłych, tj. produkcji gorszego koksu, przy zachowaniu zalet tych systemów, połączenie odgazowania ze zgazowaniem — reprezentowane przez piec jenajski Gülicha, wreszcie koksowanie węgli słabo spiekających się — rozwiązane przez Knowlesa w ten sposób, że poddaje koksowaniu w szerokich D retortach, ogrzewanych tylko od spodu do temperatury 1 300° C, mieszaninę drobno zmielonego węgla i oleju smołowego w stosunku 1 : 1.

Dalej przedstawił referent możliwości wyzyskania węgla brunatnego dla celów gazownictwa, które zostały całkowicie rozwiązane z punktu widzenia technicznego, ale nie przedstawiają się korzystnie pod względem ekonomicznym; najnowsze piece Bubiag-Didier, wystawione w Niemczech i na Węgrzech, dają ze 100 kg węgla brunatnego 60 m³ gazu o 4 500 kcal, obok tak niewielkich ilości produktów ubocznych, że praktycznie nie wchodzą one w rachubę. W tych warunkach przeróbka węgla brunatnego mogłaby opłacać się jedynie na kopalniach, w połączeniu z produkcją syntetycznej benzyny.

Odgazowanie w średnich i niskich temperaturach zaczyna po dłuższej przerwie budzić znowu zainteresowanie, i to nie tylko z punktu widzenia produkcji bezdymnego paliwa, ale także otrzymywania wysokokalorycznego gazu, oddawanego w postaci skomprymowanego ewent. skroplonego gazu w butlach, oraz olejów dieslowych ze smoły. Dla gazownictwa pewne znaczenie gospodarcze mogłoby posiadać odgazowanie w średnich temperaturach, jako urządzenie pomocnicze obok odgazowania w wysokich temperaturach, względnie produkcji gazu generatorowego.

Duże zapotrzebowanie na gaz wodny, jako źródło wodoru do syntez i uwodorniania, nadało zgazowaniu cechę jednego z najaktualniejszych problemów doby obecnej. Ulepszenia konstrukcyjne generatorów gazu wodnego podniosły wydajność ich do 80 %, w stosunku do 70 ÷ 72 % uzyskiwanych przed 10 laty. Nowość w tej dziedzinie stanowi generator Hellera (patent Bamag-Heller), oparty na zasadzie ciągłej produkcji gazu wodnego z pyłu węglowego lub półkoksowego, wdmuchiwanego wraz z silnie przegrzaną parą wodną do komórek reakcyjnych, ogrzewanych z zewnątrz gazem generatorowym. Produkcję gazu wodnego z paliw bitumicznych umożliwia generator systemu Pintsch-Hillebrand. Również i w dziedzinie generatorów gazu wodnego czynione są próby ogrzewania oporowego elektrycznego. Dla gazownictwa interesująca może być produkcja wysokokalorycznego gazu wodnego w generatorach pracujących z tlenem

i parą wodną pod ciśnieniem. Np. w generatorach systemu Lurgi-Koppers (ciśnienie 20 at) otrzymuje się gaz, zawierający do 30 % CO_2, a po wymyciu z niego dwutlenku węgla uzyskuje się gaz o cieple spalania 4 200 kcal.

Jeżeli chodzi o produkcję gazu generatorowego, usiłowania idą w kierunku przerobu do tego celu miału koksowego, i to nie tylko w generatorach centralnych, ale i oddzielnych. Nowsze systemy generatorów wykazują przy tym dobrą wydajność, np. generator centralny Trefois pracujący z wydajnością 79 ÷ 88 % przy drobnym koksie poniżej 20 mm z zawartością 50 % miału.

Urządzenia na dwugaz wykazują również ulepszenia konstrukcyjne i rozpowszechniają się znacznie zwłaszcza w Anglii.

Najwięcej prac badawczych poświęca się obecnie sprawie oczyszczania gazu, i to nie tylko od siarkowodoru i cyjanu, ale i innych niepożądanych składników, jak dwusiarczek węgla, tiofen, tlenki azotu, substancje żywiczejące itd. Suszenie gazu przeprowadza się obecnie w 160 gazowniach, przeważnie w Anglii, przede wszystkim systemem Holmesa za pomocą roztworu chlorku wapnia.

Z kolei referent omówił kwestię odtruwania gazu, dochodząc do wniosku, że rozwiązanie jej leży dziś wyłącznie w płaszczyźnie gospodarczej.

Jeżeli chodzi o odbenzolowanie gazu, przewagę zyskuje obecnie węgiel aktywny, tańszy w inwestycji i ruchu niż olej płuczkowy, a dający produkt łatwiejszy do rafinacji. Kwas siarkowy do rafinacji benzolu stosuje się już tylko w nielicznych wypadkach, zastąpiły go inne metody, mające na celu ograniczenie działania polimeryzującego rafinacji na węglowodory nienasycone, pozostawienie w rafinowanym benzolu tych cennych ze względu na spalanie w silnikach związków, oraz zapobieżenie późniejszej polimeryzacji. Oczywiście straty rafinacyjne zmniejszają się przy tym znacznie.

W dziedzinie magazynowania gazu zanotować należy nowe konstrukcje zbiorników bezwodnych, które konkurując z dawnymi obniżają koszt inwestycji, oraz rozpowszechnianie się zbiorników na wysokie ciśnienie, zwłaszcza przy gazociągach dalekosiężnych. Przy budowie tych gazociągów zaczyna się obecnie stosować w Europie — obok spawania — wypróbowane w Ameryce połączenia z uszczelnieniem gumowym.

Sprzedaż komprymowanego gazu miejskiego w butlach dla popędu samochodów czy też celów gospodarstwa domowego nie wytrzymuje nigdzie kalkulacji. Jest to raczej pole zbytu dla gazów wysokokalorycznych, jak propan - butan, względnie gaz z destylacji w niskich temperaturach.

Dział przyborów gazowych wykazuje stały duży postęp, a to zarówno dzięki pracom teoretycznym nad procesem spalania gazu, jak i działalności gazowniczych laboratoriów doświadczalnych.

W czasie dyskusji dr inż. Doliński podał do wiadomości dodatnie wyniki uzyskane w Krakowie przy rafinacji benzolu ziemią bielącą „Tonsil", a dr inż. Perna przytoczył ciekawe cyfry statystyczne z Brna dotyczące wypadków zatrucia gazem. I tak, w okresie 6 lat (1931 ÷ 1936) zanotowano ogółem 103 zatrucia, z czego 81 czyli 79 % stanowiły samobójstwa, a tylko 22 położyć należy na karb nieszczęśliwych wypadków; z ogólnej liczby 81 zatruć samobójczych 29 czyli 36 % zakończyło się śmiercią, przy nieszczęśliwych wypadkach śmiertelność była znacznie niższa: 2 wypadki czyli 9 %.

Duże zainteresowanie wzbudziły referaty polskie dra A. Eskreisa o „Reakcji konwersji tlenku węgla" oraz inż. J. Wysockiego o „Jednostopniowej konwersji CO do odtruwania gazu", w których autorzy podali wyniki swych prac, uwieńczonych — jak wiadomo — opatentowaną konstrukcją pieca katalitycznego.

Dr inż. F. Perna przedstawił wyniki swych badań nad „Przebiegiem oczyszczania gazu masą czyszczącą przy równoczesnej regeneracji", wykonanych w celu określenia potrzebnej wielkości skrzyń. Pracę tę podjął autor, ponieważ dotyczące cyfry, podawane przez różnych gazowników i firmy budujące, różnią się znacznie między sobą. Autor doszedł do wniosku, że przy gazie o zawartości 4,5 ÷ 4,8 mg H_2S w m^3 oraz masie sztucznej (Lux, Lauta) i czasie zetknięcia 308 sekund, co odpowiada 3,6 m^3 masy na 1 000 m^3 gazu, uzyskuje się zupełne oczyszczenie gazu z H_2S, a masa w pierwszej skrzyni nasyca się siarką do 60 %. Do regeneracji masy wystarczy zawartość w gazie 0,3 % obj. tlenu. Przy przedymenzjonowaniu skrzyń — zdaniem autora — masa w pierwszym oczyszczalniku twardnieje i wysycha, zanim cała ilość masy zostanie zużyta, a zawartość siarki dojdzie do 60 %.

W dyskusji zbijano twierdzenie autora o szkodliwości przedymenzjonowanych skrzyń, dowodząc, że skrzynie takie powodują mniejsze straty ciśnienia, a masa w nich nie zbija się na kamień.

Następnie dr inż. R. Riedl omówił problem „Wód ściekowych z gazowni", pochodzenie i skład tych wód oraz sposoby ich oczyszczania. Na każdych

1 000 m³ wyrobionego gazu powstaje w gazowni ok. 8 m³ wód ściekowych, z czego ok. 67 % z chłodzenia gazu, 17 % z gaszenia koksu, 6,5 % wody amoniakalnej, 5 % z pośredniego chłodzenia w benzolowni, 1,5 % kondensatów z benzolowni, ilości zatem szkodliwych ścieków są nieduże. Gdyby gazownia nie przerabiała wody amoniakalnej, to ścieki z całego zakładu zawierałyby amoniaku 700 ÷ 1 000 mg/l, fenoli 170 ÷ 285 mg/l i cyjanków 2 ÷ 3 mg/l; przy przeróbce wody amoniakalnej ścieki ogólne zawierają tylko fenole w ilości 128 ÷ 142 mg/l. Ujemny wpływ kondensatów z benzolowni wyraża się zawartością benzolu w ściekach, w ilości ok. 11 mg/l. W Czechosłowacji na razie nie słychać skarg na zanieczyszczanie zbiorników wód powierzchniowych ściekami z gazowni, stan ten może jednak ulec zmianie i dlatego gazownictwo powinno już teraz zainteresować się problemem oczyszczania swych ścieków.

Dr inż. V. Slíva wygłosił referat „O składzie, badaniu i niektórych ważnych technicznie własnościach smół gazowniczych", na podstawie prac, przeprowadzonych w Laboratorium Gazowni Praskiej ze smołami własnymi i z innych gazowni czechosłowackich. Przede wszystkim zajęto się składem i własnościami smół z rozmaitych systemów pieców wytwórczych, następnie poświęcono uwagę koloidalnej strukturze smoły i wyodrębnianiu z niej tzw. węgla nierozpuszczalnego w benzynie względnie anilinie, w końcu zbadano wiskozę smół i jej zmiany w zależności od temperatury, zawartości paku, olejów rozcieńczających itp. Zainteresowano się również zjawiskiem starzenia się smoły, oraz warunkami, którym powinna odpowiadać smoła stosowana jako powłoka ochronna przed rdzą i korozją.

Dr inż. A. Bechný opisał urządzenie na „Gaz miejski jako paliwo dla samochodów", opracowane przez Zakłady Witkowickie i uruchomione już w kilku gazowniach czechosłowackich. Zakłady Witkowickie same przebudowały na ten rodzaj napędu wszystkie swoje wozy ciężarowe, a obecnie zamierzają również przerobić wozy osobowe i traktory. Autor przyznaje, że przy dostawie gazu dla popędu samochodów gazownia może zaledwie pokryć swe koszta własne i stąd słabe zainteresowanie w tym kierunku.

Przyborom gazowym poświęcono dwa referaty, mianowicie inż. V. Doležal „Bilanse cieplne przyborów gazowych" i inż. J. Lenc „Badanie i ocena przyborów gazowych". Pierwszy referent zestawił sprawność oraz wielkości i źródła strat cieplnych przy różnych przyborach gazowych, drugi zaś zobrazował obecny stan sprawy badania i cechowania przyborów gazowych w szeregu państw europejskich oraz w Stanach Zjedn. A. P., przeważnie na podstawie materiału zebranego przez Międzynarodowy Związek Przemysłu Gazowniczego. W Czechosłowacji oceną i cechowaniem przyborów dla gospodarstw domowych zajmuje się Instytut doświadczalny i badawczy dla gospodarstwa domowego w Pradze (odpowiednik naszego Instytutu Gospodarstwa Domowego w Warszawie). Cechę otrzymało dotychczas 5 przyborów, wszystkie marki „Karma".

Koks stanowił temat również dwóch referatów, i tak inż. J. Sova zajął się „Spalaniem koksu gazowniczego w paleniskach przemysłowych", a V. Ninger „Spalaniem koksu gazowniczego w paleniskach domowych". J. Sova wykazał na kilku przykładach pieców przemysłowych i kotłów parowych, że koks gazowniczy może mieć duże zastosowanie w przemyśle, należy jednak dojść na podstawie ścisłych obliczeń do obiektywnej oceny wyników jego zastosowania i wyrugować w ten sposób pewne nieuzasadnione a zakorzenione przesądy. V. Ninger podał w swym referacie wyniki doświadczeń nad spalaniem koksu z gazowni praskiej w różnych typach pieców trwałopalnych i kotłów centralnego ogrzewania.

Referat z dziedziny administracyjnej, mianowicie o „Organizacji działu rachunków za gaz w Praskiej Gazowni miejskiej" wygłosił M. Rier. Gazownia liczy około 105 000 konsumentów, podzielonych na 6 rewirów, 5 rewirów obejmuje po ok. 20 000 drobnych konsumentów, szósty — instytucje samorządowe i rządowe oraz dużych odbiorców. Każdy rewir zatrudnia kierownika, 4 urzędników rachunkowych i odpowiednią ilość odczytywaczy stanów. Prowadzi się kartotekę saldokontową konsumentów. Odczytywacze, których jest ogółem 50, wystawiają od razu przy odczycie rachunki i pozostawiają je konsumentom, ale nie inkasują. Należność wpłaca się przez pocztową kasę oszczędności lub w kasach Gazowni. Odczytuje się gazomierze 8 razy do roku, tj. zasadniczo co 6 tygodni, a w lecie raz w odstępie 9 tygodni, ze względu na wyjazdy konsumentów.

W sekcji wodociągowej zajęto się przede wszystkim źródłami wody, nowoczesnymi metodami oczyszczania oraz materiałami na przewody.

Inż. W. Rabczewski omówił ogólnie „Zagadnienie poszukiwania wody do zaopatrzenia miast i osiedli", kładąc nacisk na konieczność przeprowadzania poszukiwań wody i jej badania przez rutynowanych fachowców. Inż. dr J. Šaffránek przedstawił sposób „Ustalania profilów geologicznych przy

pomocy nowej metody elektrycznej", polegającej na pomiarze oporów, oraz uzyskane na tej drodze rezultaty praktyczne. Dr V. Jelen poinformował zebranych o „Organizacji badania wód podziemnych i źródeł w Czechosłowacji" przeprowadzonej przez Instytut Hydrologiczny. Na podstawie własnych badań geologicznych i hydrologicznych, oraz opierając się na różnych pracach dawniejszych, Instytut opracowywuje co roku szczegółową mapę hydrologiczną obszaru około 1 000 km², kosztem około 20 000 kč (ok. 3 600 zł). Inż. J. Zdrubecký opisał „Sposoby ujęcia wód podziemnych w Czechach".

Dr inż. J. Bulíček zajął się „Oczyszczaniem wody z przegród", i to zarówno oczyszczaniem naturalnym, polegającym raczej na niedopuszczeniu do zanieczyszczenia wody, jak i stosowanymi obecnie metodami oczyszczania sztucznego: mechanicznego i chemicznego. „Przegląd dotychczasowych metod odkwaszania wody" dał inż. A. Januš, zwracając uwagę na dwa preparaty do odkwaszania wody, wyrabiane w kraju, mianowicie katarsit zasadowy o składzie 87 % $Ca(OH)_2$ z 65 % czystego CaO, 11 % $CaCO_3$ i 1 ÷ 2 % pozostałości nierozpuszczalnych w kwasach, oraz katarsit magnezowy o składzie 40 ÷ 60% $CaCO_3$, 5 ÷ 10% $Ca(OH)_2$, 52 ÷ 57% $Mg(OH)_2$ i MgO, 2 % Fe_2O_3 + Al_2O_3 i 1 % nierozpuszczalnych pozostałości. Odkwaszanie wody przy pomocy katarsitu zasadowego odbywa się w bębnach obrotowych, katarsit magnezowy stosuje się jako materiał filtrujący.

Inż. T. Kielanowski omówił „Chlorowanie i chloraminowanie wody" na podstawie swych doświadczeń w wodociągu krakowskim. „Nowe urządzenia do przeróbki wody w Czechach" opisał inż. C. Pštross, zaznaczając, że dawniejsze określenie „oczyszczanie wody" nie odpowiada tym rozlicznym procesom, którym poddaje się dziś wodę w zakładach wodociągowych. Zmiękczania wody wodociągi czeskie dotychczas nie stosują, chociaż niektóre z nich mają wodę o twardości 25 ÷ 30°. Do odkwaszania używa się zarówno marmuru, jak wody wapiennej i specjalnych preparatów (katarsit). Odżelezianie wód obojętnych lub zasadowych nie przedstawia żadnych trudności, kwestia odżeleziania i odmanganiania wód o charakterze kwaśnym została w szeregu miast rozwiązana przez uprzednie odkwaszanie za pomocą wody wapiennej i następne odżelezianie zwykłymi metodami. Wodę powierzchniową do użytku wodociągów oczyszcza się siarczanem glinowym, względnie metodą Elektral. Jeden z wodociągów wtłacza do przewodu za pompą powietrze pod ciśnieniem 3 at, uwalniając w ten sposób wodę stawową od niemiłej woni. Filtry buduje się najrozmaitszych systemów, zarówno otwarte, jak i pośpieszne — zamknięte. Chlorowanie chlorem gazowym względnie ciekłym stosuje wiele wodociągów, 4 zakłady verdunizują wodę, 1 zakład przeprowadza odchlorowywanie za pomocą węgla aktywnego. Należałoby jeszcze — zdaniem autora — zająć się sprawą zmiękczania wody, regulowania temperatury wód powierzchniowych, oraz poprawy smaku niektórych wód pozbawionych żelaza lub przerobionych wód powierzchniowych.

W związku z oczyszczaniem dr inż. H. Iveković przedstawił „Nowe metody wykazywania związków organicznych w wodzie".

Materiał na przewody wodociągowe stanowił temat 6 referatów, co świadczy o aktualności zagadnienia. I tak, inż. M. Seifert i inż. I. Piotrowski zestawili w swym referacie „Będące w użyciu połączenia rur żeliwnych", inż. J. Burda zajął się „Cienkościenną rurą stalową i jej zastosowaniem w wodociągarstwie i gazownictwie", dr inż. V. Jareš przedstawił wyniki doświadczeń nad „Długotrwałym natężeniem ołowianych rur wodociągowych na ciśnienie wewnętrzne", inż. J. Nevečeřal opisał „Próby stosowania rur eternitowych w wodociągarstwie", a inż. J. Roth rozpatrzył możliwości zastosowania do wewnętrznych urządzeń wodociągowych „Rur z mipolamu", sztucznej masy — uzyskiwanej drogą polimeryzacji, a produkowanej od paru lat na dużą skalę przez przemysł chemiczny niemiecki. „Przyczynek do badań nad korozją żelaza w wodociągarstwie" podał dr inż. V. Chudárek.

Dr inż. Br. Jokl w referacie p. t. „Urządzenia zabezpieczające dla tłocznych przewodów wodociągowych" zajął się teorią i obliczaniem uderzeń hydraulicznych w przewodach tłocznych, które występują najsilniej w razie nagłej przerwy w dostawie prądu do stacji pomp, wyposażonej w pompy odśrodkowe. Ponieważ w wodociągu praskim Karaný zastąpiono niedawno dwie pompy tłokowe odśrodkowymi, aktualna stała się sprawa urządzeń zabezpieczających przewód tłoczny przed tymi uderzeniami. Referent opisał kilka nowoczesnych konstrukcyj, m. i. zawory wykonane dla wodociągu Karaný przez jedną z firm czechosłowackich.

Poza tym inż. V. Duben mówił o „Konieczności normalizacji prac badawczych w wodociągarstwie", inż. L. Mackerle rozpatrywał sprawę „Udziału wodociągów w służbie pożarniczej", inż. M. Sever opi-

sał „Urządzenia nowego zakładu wodociągowego w Libercu".

Z działu administracyjnego wysłuchano referatu F. Psoty o „Mechanizacji księgowości przedsiębiorstw miejskich", w którym autor przedstawił wyniki pracy maszyn Underwood - Bookkeeping - Universal, używanych w wodociągu m. Brna w dziale nakazów płatniczych.

Jak wspomniano, na Zjeździe reprezentowane było po raz pierwszy wodociągarstwo bułgarskie (gazowni w Bułgarii nie ma). To też zrozumiałe zainteresowanie budził referat inż. D. Wassileffa o „Zaopatrzeniu w wodę Bułgarii". Pierwsze nowoczesne wodociągi, w Sofii i Warnie, wybudowane zostały w pierwszym dziesięcioleciu XX stulecia. Na mocy specjalnej ustawy powołano do życia w r. 1912 pierwsze okręgowe (samorządowe) techniczne biura wodociągowe, które miały za cel pieczę nad techniczną stroną zaopatrzenia w wodę, począwszy od opracowania projektu aż do utrzymywania gotowego wodociągu. Gminy należące do danego okręgu były opodatkowane na potrzeby tych biur w wysokości 5 ÷ 6 % budżetu gminnego. Do r. 1926 takie biura powstały w wszystkich 16 okręgach Bułgarii, większe miasta założyły własne biura wodociągowe. Właściwy rozwój wodociągarstwa datuje się od r. 1920, kiedy sprawą wodociągów zajęło się ministerstwo robót publicznych, początkowo w formie nadzoru nad wspomnianymi biurami samorządowymi. W r. 1934 biura okręgowe przemieniono na państwowe, a finansowanie budowy wodociągów przejął fundusz państwowy, stanowiący osobny dział budżetu państwowego. M. i. ministerstwo robót publicznych sprowadza z zagranicy większe partie rur i innych materiałów wodociągowych i odstępuje je gminom na kilkuletnie spłaty. Do r. 1936 wybudowano nowoczesne wodociągi w 55 miastach (z ogólnej ilości 99 miast bułgarskich tj. 57 %) i w 1 500 gminach wiejskich (z ogólnej ilości 4 260 tj. 35 %), poza tym rozszerzono i ulepszono wodociągi w 20 miastach i 500 wsiach. Wodociągi bułgarskie oparte są przeważnie na wodzie źródlanej, 17 miast korzysta z wody gruntowej, a tylko 3 miasta i kilka wsi z wody rzecznej. Upraszcza to znacznie kwestię oczyszczania wody, tak że filtrowanie i chlorowanie stosuje tylko parę zakładów. Większość wodociągów jest grawitacyjnych, pompowanie do zbiornika głównego odbywa się jedynie w 14 zakładach. Autor zakończył swój referat opisem 3 największych wodociągów: miejskich w Sofii i Warnie, oraz grupowego w okręgu Deli-Orman, cierpiącym na brak wody.

Jednym z głównych tematów sekcji kanalizacyjnej były oczyszczalnie miejskie. Jak z referatu inż. B. Vondračka p. t. „Rozwój kanalizacji miasta Pragi" wynika, jest to dziś jedna z bolączek stolicy, wobec przeciążenia i przestarzałych urządzeń obecnej oczyszczalni w Bubenču. Nowe projekty przewidują budowę oczyszczalni w odległości ok. 10 km od Pragi, obliczonej na 335 000 m³ ścieków na dzień, co wystarczy na 1 700 000 mieszkańców, którą to cyfrę Praga spodziewa się osiągnąć w r. 2000. Koszt takiej oczyszczalni wyniósłby ok. 155 mil. kč (ok. 28 mil. zł), z czego 130 mil. kč (23,4 mil. zł) trzebaby wydać przy obecnej ilości mieszkańców Pragi. Budowa jest więc dziś ze względów gospodarczych niemożliwa i miasto musi na razie szukać połowicznych rozwiązań, jak budowa pomocniczej oczyszczalni w odległości 2 km od obecnej, przetłaczanie mułu do okręgów rolniczych, odległych o 26 km od Pragi itd.

„Wynik konkursu na ogólny projekt centralnej oczyszczalni ścieków dla miasta Brna", przedstawił inż. E. Konečny. Kanalizacja m. Brna, liczącego dziś 300 000 mieszkańców, z czego 230 000 na obszarze skanalizowanym, odprowadza dziennie średnio 53 000 m³ nieoczyszczonych ścieków bezpośredno do rzeki Svratki. Zdając sobie sprawę ze szkodliwości tego stanu, miasto rozpisało konkurs na plan oczyszczalni mechanicznej i biologicznej, na który wpłynęło 9 projektów. Jeżeli chodzi o oczyszczanie mechaniczne, projekty są na ogół zgodne, wszystkie ścieki miałyby przejść przez kraty, piaskowniki, łapacze tłuszczu i płaskie osadniki. Zagadnienie mułu rozwiązują projektanci w identyczny sposób, mianowicie przez fermentację w sztucznie ogrzewanych oddzielonych gnilniach i suszenie przefermentowanego mułu na zdrenowanych poletkach; jeden tylko projektant zaleca sztuczne suszenie i spalanie mułu. Wszyscy projektują zbieranie gazu z gnilni i stosowanie go przede wszystkim do popędu urządzeń maszynowych oczyszczalni, za wyjątkiem tego projektanta, który chciałby sztucznie suszyć muł. Natomiast pod względem oczyszczania biologicznego, projekty różnią się znacznie między sobą. Jedni zalecają biologiczne oczyszczanie wszystkich ścieków, inni uważają, że wystarczy oczyszczenie tylko pewnej ich części. Większość projektantów — zgodnie z warunkami konkursu — przewiduje przynajmniej dla części mechanicznie oczyszczonych ścieków naturalne oczyszczanie biologiczne za pomocą pól zraszanych lub stawów. Ze sposobów sztucznego oczyszczania biologicznego — za mułem czynnym wypowiedziało się 8 pro-

jektantów, jeden zaś wybrał biologiczne złoża zraszane wysokości 4 m, sztucznie nawietrzane, ze względu na niższe koszta ruchu niż przy mule czynnym. Trudny dość — ze względu na miejscowe warunki — problem wysokościowego usytuowania oczyszczalni został również przez projektantów indywidualnie rozwiązany. Koszt budowy oczyszczalni w takich rozmiarach, aby odpowiadała potrzebom miasta w roku 1950, waha się między 19 a 34 mil. kč (3,5 ÷ 6 mil. zł). Sąd konkursowy zalecił budowę w 2 etapach: w pierwszym — oczyszczalnia mechaniczna i gnilnie dla wszystkich ścieków, oraz oczyszczalnia biologiczna dla części tylko ścieków, z zastosowaniem tytułem próby zarówno mułu czynnego, jak złóż zraszanych typu Bamag-Meguin, pól zraszanych i stawów; w drugim etapie — urządzenia dla biologicznego oczyszczania wszystkich ścieków tego systemu, który okaże się najodpowiedniejszy.

Jeden z projektantów, dr inż. J. Zavadil przedstawił następnie szerzej swój pogląd na „Oczyszczanie ścieków za pomocą biologicznych stawów“, oraz dotyczącą część projektu oczyszczalni dla Brna ze stawami o powierzchni 73,8 ha, dostatecznymi dla obecnej całkowitej ilości ścieków miejskich. Autor oblicza, że przy racjonalnej gospodarce (ryby, kaczki) stawy mogą być nie tylko samowystarczalne, ale dawać jeszcze czysty zysk na częściowe pokrycie kosztów ruchu oczyszczalni mechanicznej.

Inż. D. Rothröckl omówił ogólnie sprawę „Oczyszczania ścieków w małych i średnich miastach“, najczęściej dziś stosowane urządzenia, produkty uboczne oczyszczalni i trudności w ruchu. Inż. O. Zídek zreferował „Kilka doświadczeń z budowy kanalizacyj wiejskich“, które są dziś raczej problemem finansowym niż technicznym, a jeżeli chodzi o oczyszczanie ścieków — to najodpowiedniejsze okazały się osadniki bez gnilni, przy czym muł zabierają miejscowi rolnicy, chociaż w niektórych miejscowościach wybudowano gnilnie pod osadnikami, względnie gnilnie oddzielone. Dr inż. V. Maděra rozpatrzył bardziej szczegółowo „Oczyszczanie ścieków za pomocą mułu czynnego“.

Przetłaczaniem ścieków i mułu zajęli się dwaj referenci, mianowicie V. Krouza opisał różne typy pomp stosowanych do „Przetłaczania ścieków i mułu“, zaś dr inż. J. Ledvinka przedstawił w referacie p. t. „Własności mułów ściekowych z punktu widzenia ich przetłaczania“, zagadnienie przetłaczania mułu z oczyszczalni m. Pragi na odległość 25 km, które — jak wspomniano — wyłoniło się w ostatnich czasach, a dotychczas nigdzie jeszcze nie było stosowane. Na podstawie rozważań teoretycznych autor doszedł do wniosku, że opory w takim przewodzie zależne będą w dużej mierze od właściwości mułu, wobec czego nie można ich obliczyć na podstawie istniejących wzorów, względnie doświadczeń z innych miast, ale musi się przeprowadzić odpowiednie próby. W tym celu zainstalowano w oczyszczalni praskiej w Bubenču małą stację przetłaczania z przewodem długości 50 m. Wyniki zostaną podane do wiadomości w swoim czasie.

Sprawa zanieczyszczenia naturalnych zbiorników wodnych stanowiła temat 2 referatów: dr inż. R. Klausner wyjaśnił „Jak należy oceniać zanieczyszczenie strug i zbiorników wodnych“, zaś dr inż. V. Kubelka przedstawił stan „Zanieczyszczenia wody w rzece Morawie w r. 1935“.

W końcu inż. B. Bayerle zreferował teoretyczne „Obliczenie wielkości dopuszczalnego rozcieńczenia ścieków wodą deszczową w komorach przelewowych sieci kanalizacyjnych“, a dr A. Bečvář i dr M. Čermáková podali cyfry dotyczące „Opadów w Wielkiej Pradze“ — na podstawie danych z 25 stacyj ombrometrycznych na terenie miasta.

Sekcja techniki sanitarnej zajmowała się głównie usuwaniem odpadków miejskich, kąpieliskami oraz centralnym ogrzewaniem z punktu widzenia oddymienia miast.

I tak, inż. J. Krušina podał garść wiadomości „Z historii czyszczenia miast“, inż. V. Holeček przedstawił szczegółowo „Rozwój usuwania i zużytkowania odpadków domowych w Wielkiej Pradze“, inż. J. Lucas zainteresował uczestników obrad „Zbiórką i odwozem odpadków wedle opatentowanego systemu Meva Es. Em.“, dr inż. J. Dvořák mówił ogólnie „O znaczeniu techniki sanitarnej dla miast i spalarniach śmieci z tego punktu widzenia“, zaś inż. J. Hadrbolec opisał urządzenia „Praskiej spalarni śmieci, stanowiącej równocześnie centralę cieplną i elektryczną“. Spalarnia ta, wybudowana przed 3 laty, oddaje sąsiednim zakładom przemysłowym ok. 40 000 kg pary na godz., przyczyniając się również i w ten sposób do podniesienia warunków higienicznych w mieście.

Czyszczenie miast wymaga dużego taboru wozów, wyposażanych dziś przeważnie w silniki spalinowe, wobec czego w programie obrad sekcji techniki sanitarnej znalazł się również referat o „Zastępczych środkach popędowych do samochodów“ inż. F. Kučery, oraz dra inż. J. Dvořáka o „Wytycznych

dla zakupu olejów smarowych", opracowanych przez Zakład czyszczenia m. Pragi.

Inż. A. Hofbauer przedstawił dane statystyczne dotyczące „Zakładów kąpielowych w Czechosłowacji", których jest obecnie 1 430 w 960 gminach, w tym 405 kąpielisk otwartych sztucznych i 554 rzecznych. W samych Czechach przypada 1 kąpielisko otwarte naturalne na 17 000 mieszkańców, sztuczne — na 35 000, natryskowe — na 100 000, łaźnia parowa — na 85 000, pływalnia zaś na 338 000 mieszkańców. Arch. V. Kolátor omówił ogólne wytyczne, którymi należy się kierować przy projektowaniu „Kąpielisk ludowych", a inż. K. Werstadt dorzucił garść „Uwag i kalkulacyj przed budową kąpieliska", dotyczących zarówno projektowania, jak i prowadzenia zakładu.

Dr F. Srbek podał swe „Doświadczenia z ruchu centralnego ogrzewania", inż. L. Hase przedstawił dane z „Praktyki centralnego ogrzewania na Słowaczyźnie", zaś inż. V. Pýcha zreferował „Gospodarkę inwestycyjną ministerstwa robót publicznych w dziedzinie centralnych ogrzewań". Zagadnienie central cieplnych omówił inż. J. Kletschka na przykładzie „Obwodowego ogrzewania w Ameryce".

Inż. K. Lédl zobrazował działalność Zarządu miejskiego w Pradze w kierunku „Oddymienia miasta", która datuje się od r. 1904, a przybrała postać programowej walki z dymem od r. 1924. Za najgorsze źródło zadymienia uważa autor paleniska domowe, należy zatem dążyć usilnie do gazyfikacji mieszkań, opalania koksem, względnie elektryfikacji.

Zadania techniki sanitarnej względem małych miast i wsi ujęli w swych referatach inż. J. Macháček („Rozwój, stan i potrzeba prac asanizacyjnych na Słowaczyźnie") i inż. M. Petrik („Prace asanizacyjne w Jugosławii").

Poza tym dr inż. K. Kalous przedstawił „Teorię i obliczenia ogrzewania za pomocą promieniowania", a inż. K. Hineis zwrócił uwagę na „Produkcję materiałów budowlanych ceramicznych i ich znaczenie dla budownictwa zwłaszcza z punktu widzenia zdrowotności".

Wystawa „Gaz, Woda i Technika Sanitarna". urządzona na terenach wystawowych m. Pragi staraniem Czechosłowackiego Zrzeszenia Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych, obejmowała 6 działów: gazownictwo, wodociągarstwo, kanalizację, łaźnie i kąpieliska, ogrzewanie i wentylację, czyszczenie miast. Włożyło w nią wiele pracy nie tylko samo Zrzeszenie, ale i szereg urzędów państwowych z ministerstwem robót publicznych, rolnictwa i zdrowia publicznego na czele, oraz urzędów i przedsiębiorstw komunalnych, nie mówiąc już o przemyśle. To też całość wypadła imponująco. Na specjalne podkreślenie zasługuje dydaktyczny charakter, nadany wystawie przez liczne modele, plastyczne tablice, napisy itd. Wiele eksponatów, wykonanych z dużym nakładem pracy i kosztów, przejdzie po zamknięciu wystawy do zbiorów Muzeum Techniki w Pradze.

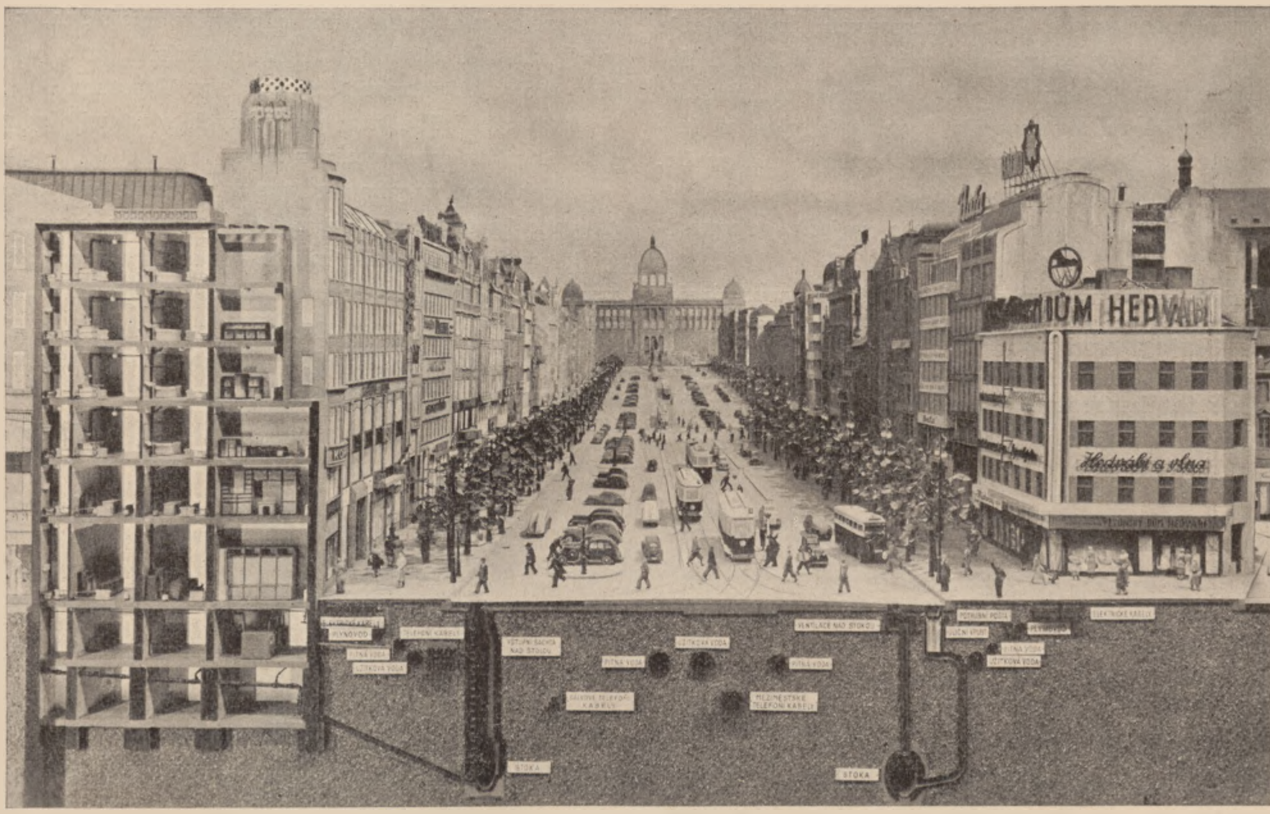
Na wstępie zwracał uwagę wspólny eksponat wszystkich działów: diorama jednej z głównych arteryj Pragi — Václavského náměsti, zakończona przekrojem przez nowoczesny budynek, chodniki i jezdnię, w którym uwidoczniono wszelkie podziemne i domowe przewody.

Znaczenie gazownictwa ilustruje 100 kg bryła węgla, obok której uszeregowano produkty uzyskiwane bezpośrednio w gazowni, oraz ważniejsze przetwory chemiczne ze smoły, benzolu i masy czyszczącej. Uzysk gazu reprezentuje balon o pojemności 42,5 m³. Historię, rozwój i obecny stan gazownictwa światowego i krajowego odzwierciedlają liczne fotografie i plastyczne tablice.

Biuro sprzedaży kopalń węglowych ostrawsko-karwińskich opracowało bardzo szczegółowo i instruktywnie swe stoisko: modele, obrazy, fotografie, wykresy itd. wyjaśniają teorię powstawania węgla, geologię zagłębia ostrawsko-karwińskiego, proces wydobywania i mechanicznej przeróbki węgla, przeróbkę chemiczną w koksowni.

Produkcję gazu — począwszy od wyładowania węgla a skończywszy na sieci — ujęto w szereg aksonometrycznych obrazów, których treść uzupełniają umieszczone obok urządzenia fabryczne: oryginalne, w modelu, wiele w przekrojach. Fragmenty wnętrz pieców wytwórczych różnych typów znajdują się również w stoisku Zachodnioczeskich fabryk kaolinowych i szamotowych.

Rozprowadzanie, mierzenie i zużytkowanie gazu do celów domowych i przemysłowych przedstawiają liczne stoiska wytwórni przyborów gazowych, gazomierzy, odlewni i walcowni rur, obok serii barwnych diapozytywów gazowych urządzeń przemysłowych na terenie Pragi. Co można zrobić z 1 m³ gazu — objaśniono w sposób poglądowy. Pokazano również obszerną kolekcję materiałów propagandowych z różnych krajów, m. i. z Japonii, nasze organizacje gazownicze — mimo zaproszenia — materiałów nie nadesłały.



Diorama Václavského náměsti.

Dział gazowniczy uzupełniały stoiska większych gazowni — Praga, Brno, Bratislava itd. — ilustrujące przy pomocy modeli, fotografij, wykresów itp. rozwój i obecny stan tych zakładów.

W dziale wodociągarstwa stronę dydaktyczną reprezentował przede wszystkim pomysłowy model obiegu wody w przyrodzie. Historii i obecnemu stanowi wodociągarstwa czechosłowackiego poświęcono liczne modele, mapy plastyczne, wykresy, fotografie itd., sporządzone zarówno przez instytucje rządowe i samorządowe, jak i poszczególne zakłady wodociągowe. Nie zapomniano także o propagandzie budowy wodociągów po wsiach, której służą humorystyczne obrazki.

Stoiska poszczególnych firm wykazywały całkowitą samowystarczalność Czechosłowacji w zakresie urządzeń i materiałów wodociągowych: wystawiono pompy, urządzenia i preparaty do czyszczenia wody, armaturę, materiały na przewody, wodomierze itd.

W dziale kąpielisk przedstawiono historię tego ważnego dla zdrowia publicznego czynnika, począwszy od czasów rzymskich, oraz obecny stan w Czechosłowacji — przy pomocy licznych makiet, modeli, planów, fotografij itd.

Typ wzorowego kąpieliska na małą skalę wykonano na terenach wystawowych w postaci żelbetowego basenu o wymiarach 16,66 × 7, wyposażonego w odpowiednie urządzenia gimnastyczne i sportowe. Obok znajdują się trawniki dla odpoczynku, oraz sadzawka dla dzieci w postaci misy o średnicy 6 m i głębokości 45 cm.

W dziale kanalizacji uwzględniono również historię i stopniowy rozwój tych urządzeń aż do dzisiejszych nowoczesnych budowli kanałowych i oczyszczalni. Dużo uwagi poświęcono zwłaszcza tym ostatnim, obok licznych modeli, fotografij i planów gotowych urządzeń w kraju i za granicą, wystawiono konkursowe projekty na nowe oczyszczalnie dla Pragi i Brna. Na przykładzie oczyszczalni praskiej w Bubenču zilustrowano przebieg procesu oczyszczania, gospodarkę mułem i wartość nawozową tego produktu.

Poszczególne urządzenia do przetłaczania i oczyszczania ścieków pokazało kilka firm krajowych i zagranicznych (Dorr Oliver i Bamag).

Dział ogrzewania i wentylacji mógł się poszczycić również obszernym materiałem poglądowym, szczegółowo i przystępnie opracowanym. Liczne eksponaty wyjaśniają własności różnych paliw, typy palenisk od

najprymitywniejszych do nowoczesnych, zagadnienie zadymiania miast, gospodarkę cieplną, wadliwą i dobrą konstrukcję kominów itd. Nowoczesne urządzenia centralnego ogrzewania i wentylacyjne w kilku dużych obiektach praskich ilustrują fotografie. O rozwoju ogrzewania obwodowego w paru miastach czeskich (Praga, Brno itd.) dają pojęcie odpowiednie plany.

Dział uzupełnia kilkanaście stoisk wytwórców urządzeń dla celów grzejnictwa i wentylacji.

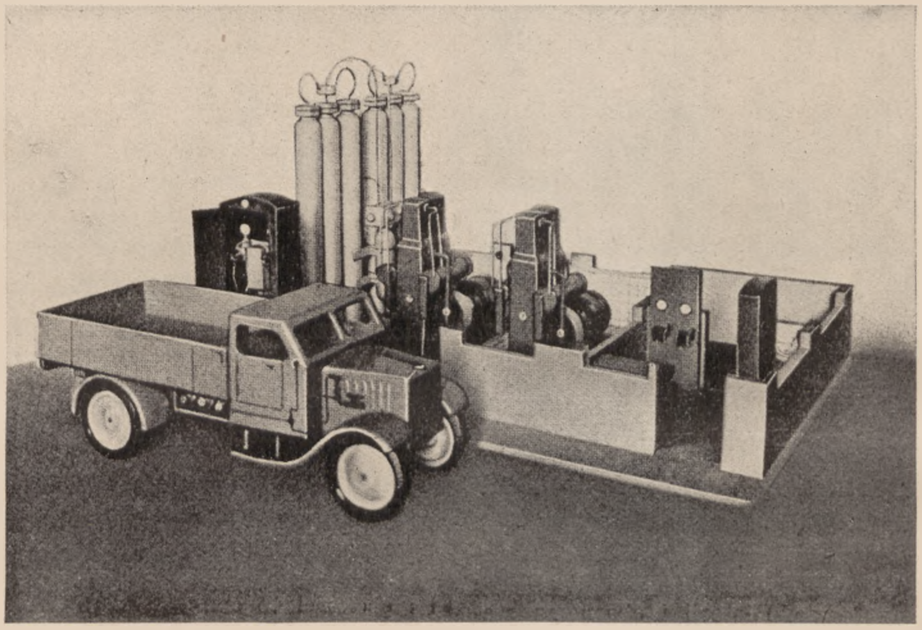
Ostatni dział — czyszczenie miast — oparty jest głównie na eksponatach miasta Pragi, które pokazało na modelach i fotografiach dawniejsze i obecne sposoby zbierania i usuwania odpadków miejskich, z uwzględnieniem utylizacji tych odpadków oraz wyników pracy nowoczesnej spalarni w Vysočanach.

Poza tym kilka firm prywatnych wystawiło sprzęt dla zakładów czyszczenia miast.

Wychodząc z gmachu wystawy trafia się znowu na gaz: to aleja, wzdłuż której ustawiono historyczny korowód latarni ulicznych — począwszy od koszy smolnych, a skończywszy na najnowszych latarniach reflektorowych na gaz sprężony.

Obok stoisko Zakładów Witkowickich ilustruje stosowanie gazu do popędu samochodów.

J. Cz.



Model stacji do zaopatrywania samochodów w gaz miejski.

Nadesłane.

Nowoczesne oczyszczalnie ścieków w Niemczech i Anglii. W związku z artykułem p. inż. Olgierda Nowodworskiego, opublikowanym pod powyższym tytułem w nr 2 naszego czasopisma z r. b., nadesłał p. inż. Stefan Szempliński następujące uwagi:

Sprawa oczyszczania ścieków kanałowych staje się dla naszych miast coraz więcej aktualna, jakkolwiek bliższe zainteresowanie się ogółu techników tym zagadnieniem jest jeszcze dosyć słabe.

To też powitać należy z uznaniem fakt wysłania przez Zarząd Miejski m. Kielc inżyniera za granicę dla zbadania urządzeń oczyszczania ścieków przed przystąpieniem u siebie do budowy odczyszczalni.

Natomiast samo sprawozdanie z podróży nastręcza wiele krytycznych uwag.

Sprawozdanie z Berlina.

Autor pisze: „...druga połowa ścieków dąży do zbiorników, służących do wstępnego napowietrzenia, w których przez dodanie osadu czynnego

następuje biologiczne samooczyszczenie ścieków". Z tego możnaby wywnioskować, że dodanie osadu czynnego jest warunkiem koniecznym do oczyszczania biologicznego. Tymczasem wiadomo, że dodanie osadu czynnego potęguje tylko, przyśpiesza proces biologicznego czyszczenia ścieków, ale nie jest istotą tego procesu.

Dalej autor twierdzi: „Z osadników wtórnych ścieki oczyszczone odpływają do otwartego kanału..., względnie używane są do karmienia ryb w stawach rybnych..." A przecież z osadników wtórnych odpływa woda już do ok. 100% odczyszczona, a zatem nie nadaje się do karmienia ryb. W ogóle wyrażenie „karmienie ryb wodą ściekową" jest zupełnie niewłaściwe i niezgodne z prawdą (przecież to nie łubin). Woda z osadników wtórnych nie zawiera żadnych części organicznych. O ile zaś do stawów rybnych wprowadza się wodę ściekową, to tylko wypływającą z osadników wstępnych, a więc ścieki, zawierające nieosadzające się zawiesiny organiczne, które zostają przez ryby pochłaniane drogą pośrednią, a nie wprost.

W końcu autor pisze: „Jak widzimy, nawet ścieki na wpół oczyszczone znajdują już zastosowanie (karmienie ryb, polewanie ogrodów i trawników)". Raz więc autor „karmi ryby" ściekami, odpływającymi z osadników wtórnych, a więc wodą zupełnie odczyszczoną, drugi raz ściekami na wpół oczyszczonymi.

Szkoda wielka, że autorowi nie udało się zdobyć cyfr dotyczących zawartości wody w świeżym osadzie, jak i w osadzie już dostatecznie przegniłym, wypuszczanym na poletka do suszenia. Również szkoda, że nie podaje produkcji gazu w zbiornikach fermentacyjnych na 1 osobę i dobę, względnie na 1 m³ ścieków na dobę, jak i ilości wysuszonego osadu na suszni na 1 osobę i dobę. Dałoby to możność zorientowania się, dlaczego zakład nie tylko nie daje miastu żadnego dochodu, ale nie może pokryć swoich wydatków. Autor pisze „oczywiście nie może pokryć", tak jak gdyby zakłady tego rodzaju były z reguły deficytowe, co nie jest zgodne z prawdą.

Sprawozdanie z Bury.

W Bury fermentacja osadu ma raczej charakter eksperymentalny. Używa się do niej tylko 20% całej ilości osadu. Autor nie mówi, jaki jest cel tego eksperymentu, ani też co się dzieje z resztą 80% osadu ze ścieków kanałowych.

Następnie czytamy: „Osad pozostaje w zbiorniku fermentacyjnym cały dzień i potem przepompowują go do osadników aeracyjnych". Narzucają się pytania: 1) po co osad po 1 dniu wybierać ze zbiornika fermentacyjnego, gdzie powinien pozostawać aż do ukończenia fermentacji tj. około 1½ ÷ 2 miesięcy, albo nawet dłużej, 2) po co osad ze zbiorników fermentacyjnych przepompowywać do zbiorników aeracyjnych? Do zbiorników aeracyjnych mogą się dostawać tylko ścieki z osadników wstępnych, po pozostawieniu w tych ostatnich wszelkich osadzających się zawiesin (osadu), a więc nigdy osad. W ogóle błędne jest nawet określenie „osadnik aeracyjny", i nie należy, jak to czyni autor, raz nazywać je zbiornikami, raz osadnikami, bowiem w zbiornikach aeracyjnych nie śmie się nigdy osadzać żaden osad, nawet osad czynny, który tam się wytwarza, winien być w ciągłym ruchu, aby się nie osadził i nie zaczął gnić.

Wreszcie kilka cyfr, dotyczących osadu surowego (świeżego) i przefermentowanego:

Autor pisze: „mokry osad surowy zawiera 96,48% wody i 3,52% części stałych, po przefermentowaniu mokry osad zawiera 96,90% wody i 3,10% części stałych". Przecież osad w zbiorniku fermentacyjnym szybko traci wodę i przefermentowany dostatecznie tj. dojrzały do wypuszczenia na poletka do suszenia zawiera już tylko 80%, a w najgorszym razie 85% wody (przy wcześniejszym wypuszczaniu zimą), zaś części stałych 20% względnie 15%, czyli że stosunek części objętościowych wody do części stałych radykalnie się zmienia. Według wiadomości, zdobytych przez autora w Bury, stosunek ten pozostaje prawie bez zmiany.

Sprawozdanie z Boltonu.

Autor podaje nam, że fermentacji osadu nie przeprowadza się, ale też nic nie wspomina, jak się tam pozbywają tej najkłopotliwszej sprawy, gdzie się ten osad podziewa.

Sprawozdanie z Sheffield.

Byłoby bardzo ciekawe, aby autor, mówiąc, że siedem osadników wstępnych używa się do obecnie w celach doświadczalnych w charakterze zbiorników do fermentacji, podał nam, na czym doświadczenie ma polegać. Osadniki wstępne, jak wiadomo, służą tylko do czasowego (1 ÷ 2 dni) magazynowania osadu, aby go następnie przepompować do gnilni oddzielonej (zbiornika fermentacyjnego, jak to określa autor). Jeżeli zatem osadników wstępnych zarząd zakładu używa jako zbiorników fermentacyjnych, to pozostawiony tam osad podlega gniciu i zatruwa okoliczne powietrze. Do czego więc zarząd zakładu zmierza?

Opisując przebieg działania odczyszczalni, autor pisze m. i.: „Osad ze zbiorników aeracyjnych miesza się ze ściekami, wchodzącymi do osadników wstępnych. Osad zmieszany pompuje się na zdrenowane poletka dla suszenia...“ Znowu ten sam błąd, jak w sprawozdaniu z Bury, bo przecież w zbiornikach aeracyjnych nie ma osadu. Jakże więc osad, którego nie ma w zbiornikach aeracyjnych, ma się mieszać ze ściekami, wchodzącymi do osadników wstępnych? Prawdopodobnie nastąpiło pomieszanie przez autora pojęcia „zbiornik aeracyjny“ z „osadnikiem wtórnym“. Normalnie proces tak wygląda: ze zbiornika aeracyjnego ścieki (a nie osad) przepływają do osadnika wtórnego, gdzie osad szybko opada na dno, a ścieki jako do 100% odczyszczona woda odpływają do odbiornika (np. rzeki lub tp.). Osadu zaś, który jest właśnie osadem czynnym, nie wypuszcza się na susznię, ale częściowo (około 24% godzinnego opadu) przepompowuje się z powrotem do zbiorników aeracyjnych, celem spotęgowania ich działalności, częściowo zaś jako zbędny osad czynny miesza się ze ściekami, wchodzącymi do osadników wstępnych, gdzie opada na dno razem z innymi zawiesinami ściekowymi. Potem stąd przepompowuje się wraz ze świeżym osadem do zbiorników fermentacyjnych. Dopiero z tych ostatnich, po odbyciu procesów fermentacyjnych, a więc już dostatecznie przegniły dostaje się na poletka do suszenia.

Jeżeli zaś, jak to podaje autor, osad nieprzefermentowany dostaje się na susznię, to gnicie musi odbywać się na tych poletkach, co zatruwa okoliczne powietrze i sprowadza plagę much, a co nie powinno być tolerowane w należycie urządzonych zakładach. Jeżeli tak jednak dzieje się w Sheffield, to tamtejszy zakład nie może być wzorem do naśladowania nawet w Kielcach.

Również zachwyty autora nad systemem Hawortha nawietrzania ścieków nie są usprawiedliwione. W basenach Hawortha przepływ ścieków musi odbywać się 14 ÷ 16 godzin, a więc nawietrzanie trwa tu znacznie dłużej, niż w basenach aeracyjnych innych systemów, gdzie czas przepływu ścieków wynosi 3 ÷ 6 godzin. Pociąga to za sobą potrzebę użycia dla basenów Hawortha znacznie więcej miejsca, a zatem i kosztów.

Sprawozdanie z Birmingham.

Znowu mamy do czynienia z pomieszaniem pojęć. Do tej pory autor nas zapewniał, że osadniki wtórne służą do zbierania osadu czynnego (patrz np. sprawozdanie z Berlina). Tymczasem w Birmingham, według sprawozdania autora: „Ścieki po przejściu przez kraty i piaskowniki trafiają do 5 osadników wstępnych, położonych równolegle, a potem do 3 osadników wtórnych, wybudowanych także równolegle“. Z takiego opisu już się nic nie wie, co do czego ma służyć. A może te wszystkie 8 osadników są to właściwie tzw. przez autora osadniki wstępne, tylko, jak dalej autor powiada, w 5 z nich osad przebywa tydzień, a w dalszych 3 osad przebywa 2 ÷ 4 tygodni, zanim dostanie się wreszcie do zbiorników fermentacyjnych. Jeżeli tak należy rozwiązać postawioną przez autora zagadkę z owymi 8 osadnikami, to znowu zjawia się pytanie, w jakim celu przetrzymuje się osad w tych prawdopodobnie 2 gatunkach osadników wstępnych po parę tygodni. Przez ten czas następuje tam gnicie, a do właściwych zbiorników fermentacyjnych powinien dostawać się osad świeży, a nie gnijący, bo to opóźnia proces fermentacyjny.

Bardzo niezrozumiały jest ten proces, jak on się odbywa w praktyce, podany przez autora sprawozdania: „...zbiornik wstępny jest zamknięty u dołu, a ścieki płynne przedostają się przez osad i przelewają się. Tworzy się przy tym pewna ilość osadu, od 1 500 do 2 000 m³, zawierającego 90% wody“. Co to ma znaczyć? Co to za osad świeży o tak niskiej zawartości wody? A co to ma znaczyć podkreślenie przez autora, że „zbiornik wstępny jest zamknięty u dołu“. Przecież każdy zbiornik wstępny ma pełne dno, czyli jest zamknięty u dołu. A co to znaczy „ścieki płynne?“ Czy są w ogóle ścieki kanałowe niepłynne? Przez jaki osad przedostają się te „płynne“ ścieki? A gdzie się tworzy ten 90% osad?

Następnie czytamy bardzo zawiły opis fermentacji w zbiornikach fermentacyjnych, gdzie surowy osad ma się mieszać z przefermentowanym osadem czynnym. Tymczasem wiadomo, że do zbiorników fermentacyjnych odprowadza się zbędny osad czynny, ale właśnie nieprzefermentowany, który tylko jako taki ma pewne pobudzające znaczenie w procesie gnicia osadu w zbiornikach fermentacyjnych i który tamże w następstwie sam staje się przefermentowanym. Dalej autor opisuje, że „w początkowych etapach procesu niezbędna jest wprawa i wyczucie, ażeby zabezpieczyć procesowi fermentacji ciągłość i jednostajność i uniknąć utworzenia się osadu kwaśnego, który wydziela przykrą woń“. Otóż wiadomo, że przy uruchomieniu odczyszczalni proces gnilny musi przebyć okres krótki (ok. 10 dni) kwaśnej fermentacji, przeciw czemu żadna wprawa ani wyczucie nie pomoże. Natomiast wiadomo również, że w gnilni nie

tworzy się osobny osad kwaśny, zatem nie ma potrzeby tego specjalnie unikać.

„Podczas fermentacji — pisze autor dalej — 25 do 35% części stałych zamienia się w wodę i gazy“. Jakkolwiek prawdą jest, że ubytek części stałych organicznych jest przyczyną powstawania gazu gnilnego, to jednak nie ma takiego chemika, który by potrafił w gnilni części stałe osadu (organiczne czy mineralne) zamienić w wodę.

Sprawozdanie z Coventry.

Opis oczyszczalni ścieków dla Coventry jest tym ciekawy, że do biologicznego czyszczenia nie używa się tam zbiorników aeracyjnych, ale złóż zraszanych, jakkolwiek jest to nowy zakład, uruchomiony w roku 1932, a świeżo przebudowany i rozszerzony w r. 1936. Z tego należy wnioskować, że oczyszczanie biologiczne za pomocą zbiorników aeracyjnych nie osiągnęło jeszcze pełnego zwycięstwa, są jeszcze pewne zastrzeżenia co do wytwarzania osadu czynnego w zbiornikach aeracyjnych, a to z powodu „chorowania“ osadu czynnego. To też w niektórych wypadkach stosują jeszcze przestarzałe już złoża zraszane, chociaż osad czynny, który tworzy się na tych złożach, podlega gniciu, wydaje nieznośną woń i sprowadza plagę much. Przy tym złoża zamulają się i muszą być czyszczone.

Według mnie całość sprawozdania z podróży po zagranicznych odczyszczalniach wypadła ujemnie. Charakteryzuje je wielka chaotyczność, pomieszanie spraw ważnych z drugorzędnymi, nieścisłość, w wielu wypadkach brak umotywowania lub wyjaśnienia.

Inż. Stefan Szempliński.

Na zakończenie dyskusji zamieszczamy odpowiedź p. inż. Olgierda Nowodworskiego na powyższe uwagi:

Gdy na skutek zaproszenia Redakcji pisma *„Gaz, Woda i Technika Sanitarna“* umieściłem swe sprawozdanie, nie spodziewałem się zupełnie, iż wywołać ono może krytykę i to krytykę w formie zaczepnej, niestosowanej z reguły w pismach technicznych.

Nie spodziewałem się zaś krytyki w ogóle, dlatego, iż — pisząc swe sprawozdanie — nie miałem na celu napisania podręcznika. Opisałem tylko to, com widział i co mi zechcieli, czy mogli podać kierownicy zakładów, uzupełniając sprawozdanie swe datami i liczbami zaczerpniętymi z drukowanych sprawozdań zakładów, które oglądałem, nie przywiązując zresztą zbytniej wagi do szeregu liczb zapożyczonych ze sprawozdań tych, dlatego że rzadko mogą one przydać się w naszych warunkach. Wszystkich zaś tych, a w tej liczbie i mego Szanownego Krytyka, którym zależy na bardziej szczegółowych danych w tych lub innych zakładach oczyszczania ścieków, odsyłam do odpowiednich podręczników.

Sprawozdanie moje przeznaczone było: primo dla osób, które dobrze się orientują w sposobach oczyszczania ścieków, oraz secundo dla osób, którym sprawa ta jest poniekąd obca; tym ostatnim liczby i daty, o które chodzi memu Szanownemu Oponentowi — nic nie powiedzą. Pierwszym zaś liczby np. o zawartości wody w świeżym osadzie, jak i w osadzie dostatecznie przegniłym — nie są potrzebne, gdyż osoby te dobrze się orientują, że ścieki w różnych krajach i miastach są różne, a więc i różne są własności i ilości osadów; dlatego też dane otrzymane z zakładów w Birmingham nie będą miarodajne dla Krakowa.

Tak samo stopień osuszenia osadu może być dla każdego zakładu inny: a to w zależności od czasu fermentacji, temperatury, wreszcie poglądów kierownika zakładu na tę sprawę. W tych wypadkach żadne kierownictwo nie może opierać się na rzekomej dochodowości zakładu. Tu może i winna decydować jedynie celowość zabiegów technologicznych, w celu najszybszego, najłatwiejszego i najtańszego pozbycia się z oczyszczalni osadów, gdyż głównym celem każdej oczyszczalni ścieków jest właściwe pozbywanie się dokuczliwego dla miasta artykułu, a nie robienie na nim kokosowych interesów.

Dlatego też popieram swe twierdzenie, że żaden zakład oczyszczania ścieków nie może pokryć swoich wydatków, a może je tylko mniej lub więcej obniżyć, stosując utylizację osadu i metanu. Niestety, jak dotychczas nie istnieją jeszcze zakłady oczyszczania ścieków, które by dawały dochód netto, względnie które by nawet tylko pokrywały całkowicie koszty eksploatacji i amortyzacji zakładu. Gdyby było inaczej, budowa oczyszczalni stałaby się powszechna, tak jak budowa wodociągów, gazowni, elektrowni. Śmiem więc twierdzić, że nawet w Krakowie przyszły zakład oczyszczania ścieków będzie również deficytowy.

Teraz o rybach i łubinie. Otóż ryby — wbrew twierdzeniu mego Szanownego Oponenta — wcale nie pochłaniają zawiesin ściekowych ani pośrednio, ani też bezpośrednio. W tego rodzaju gospodarce rybnej, ryby odżywiają się planktonem zwierzęcym i roślinnym, który obficie rozwija się w oczyszczonych, na

wpół oczyszczonych albo surowych ściekach, o ile te ostatnie w dostatecznym stopniu rozcieńczone będą wodą rzeczną, czy też stawową. Wyrastają tu obficie, znane wszystkim posiadaczom akwariów dafnie i inne drobne raczki, larwy owadów, robaki itp. organizmy, które są prowadzone w dużej obfitości przez ścieki oczyszczone na każdego rodzaju oczyszczalni, a więc i ścieki oczyszczone za pomocą osadu czynnego. I tylko te organizmy są pożywieniem dla ryb, a nie zawiesiny organiczne. Zawiesiny to nie łubin.

Zarzutów Szanownego Krytyka co do błędów w terminologii odpierać nie będę, a to wobec nieustalenia i chwiejności jej w ogóle w języku polskim. Weźmy np.: osad czynny, osad aktywny, muł czynny, muł aktywny. Aż cztery nazwy do wyboru. Albo czy: basen lub zbiornik aeracyjny czy też komora napowietrzająca; czy: zbiornik do fermentacji wydzielonej, czy też gnilnia oddzielona, itd. Co się komu podoba. Tu słuszność ma Szanowny Oponent. Należałoby jak najprędzej ustabilizować terminologię techniki sanitarnej. Niemcy i Anglicy dawno to uczynili. Może to ta chwiejność terminologii jest przyczyną, że Szanowny Krytyk nie może w kilku wypadkach zrozumieć, na czym polega proces oczyszczania, ja zaś nie zawsze mogę zrozumieć, co dla Niego jest niejasne.

Naprzykład: Szanowny Oponent pisze, że w zbiornikach aeracyjnych nie ma osadu i nie rozumie jak osad, którego tam nie ma, ma się mięszać ze ściekami, wchodzącymi do osadników wstępnych. Otóż wyjaśniam, że osad czynny jest również osadem i znajduje się z reguły w zbiornikach aeracyjnych. Osad w osadnikach wtórnych otrzymuje się nie skądinąd tylko ze zbiorników aeracyjnych.

Ponieważ jedną z własności osadu czynnego jest jego własność koagulacyjna, więc na wszystkich oczyszczalniach starają się domieszać nadmiar jego do ścieków surowych, wchodzących do osadników wstępnych. Powoduje to lepsze i obfitsze osiadanie osadu surowego, a szczególnie drobnych zawiesin. Ponieważ jednak, jak zaznaczyłem, w zbiornikach do wydzielonej fermentacji w Sheffield — fermentacja ma charakter doświadczenia, przeto część osadu z wstępnych osadników, zmieszaną z nadmiarem powyższego osadu czynnego, odprowadza się w stanie surowym na poletka do suszenia. Z drugiej strony w samym istnieniu zbiorników do fermentacji wydzielonej (które się na razie bada) jest już odpowiedź na niepokojące Szanownego Krytyka zagadnienie zatruwania okolicznego powietrza i plagi much. Nie widzę więc przyczyny, dlaczego — o ile inne warunki na to pozwolą — system Hawortha nie mógłby być wzorem do naśladowania nawet w Krakowie, nie mówiąc już o Kielcach. Czas napowietrzania ścieków w Sheffield wynosi, jak zaznaczyłem, 14 ÷ 16 godzin. Długo, gdyż ścieki są wybitnie przemysłowe, trudne do oczyszczenia. Natomiast na Stacji Doświadczalnej Oczyszczania Ścieków w Warszawie czas ten dla ścieków miejskich nie przekracza 6 godzin. Natomiast koszty napowietrzania w Haworthach w porównaniu z napowietrzaniem innym sposobem są niewspółmiernie niższe. O wiele niższe są również koszty budowy, co szczególnie uwypukla się przy budowie w gruntach mokrych (kurzawka); wówczas koszty budowy mogą wielokrotnie przewyższyć koszty terenów. Sposób Hawortha posiada jeszcze inne zalety: prostotę urządzeń i łatwość obsługi. Dlatego też „zachwyty" moje, gdybym je gdziekolwiek ujawniał, byłyby słuszne. Dlatego też nasi wybitniejsi fachowcy w tej dziedzinie: inżynierowie Przyłęcki, Rudolf i Szniolis (vide B r y ł a t. IV str. 2829) słusznie w naszych warunkach zalecają, względnie chociażby przyznają dużo cennych zalet Haworthom.

Osobiste moje „zachwyty" szłyby jednak po innej linii, mianowicie po linii komór napowietrzających ze sprężonym powietrzem — niestety są one nader drogie w urządzeniu i eksploatacji.

Wreszcie wolałbym Simplexy. Niestety są one, jak zaznaczyłem w swym sprawozdaniu, opatentowane przez firmę A. Crosta Mills w Nottingham. W toku pertraktacyj dowiedziałem się, że koszt oczyszczalni, wykonanej przez tę firmę dla m. Kielc, wyniósłby około miliona złotych, co oczywiście było nie do pomyślenia. Zacząłem więc mówić o licencji; niestety, firma ta zgadzała się odstąpić licencję, lecz tylko pod warunkiem, że licencja obejmie minimum dziesięć miast polskich. Więc w naszych warunkach okazało się i to niemożliwe.

Jeżeliśmy zaczęli jednak debatować nad tym, który system jest lepszy, to podzielę się wiadomością z Kolegami, których to interesuje, że nie tak dawno otrzymałem list od „The Institute of Sewage Purification", jest to zrzeszenie kierowników oczyszczalni, organizacja istniejąca od r. 1901. Piszą mianowicie do mnie, że już po moim odjeździe z Anglii otrzymali schematy najnowszych i najlepszych filtrów biologicznych, które były zastosowane w Afryce Południowej, a obecnie będą próbowane w Wolverhampton (Anglia). Są to złoża o głębokości co najmniej 3 m, przedmuchiwane od góry do dołu za pomocą malutkiego ekshaustora, który zużywa zaledwie ½ KM.

Gwarantuje się czterokrotnie szybszy przepływ niż w najnowszych złożach zraszanych.

Zachęcające, lecz cóż, kiedy schemat jest opatentowany przez dra Prussa i p. Blunka w Essen. Odpisałem, że budowę oczyszczalni mam tak już zaawansowaną, iż nie ma mowy o zmianach systemów i projektów, zresztą sposób ten jest znany, gdyż prof. Stroganoff zastosował go w Moskwie do swoich „aerofiltrów“ z tą różnicą, że przedmuchiwanie u niego odbywa się od dołu do góry. Prof. Stroganoff twierdzi również, że sposób jego jest najbardziej ze wszystkich sposobów ekonomiczny.

Wróćmy jednak do krytyki. Jesteśmy w Birmingham. Tu Szanowny Oponent bardzo trafnie rozwiązał zagadkowy dla Niego stan rzeczy. Rzeczywiście, są to dwie serie osadników, służących do jednoczesnej fermentacji, wykonywanej w dwóch fazach. Jest to sposób, który w ostatnich czasach zdobywa coraz więcej zwolenników.

Co do opisu samego procesu, to rzeczywiście wkradły się do niego dwa błędy: pierwszy — dodano zbędne słowo „u dołu“; oczywiście, wystarczy powiedzieć, że zbiornik wstępny jest zamknięty; następnie — błędny jest koniec zdania „...żeby przybywająca ilość surowego materiału mogła się zmieszać z bardzo wielką ilością przefermentowanego osadu czynnego...“, powinno być: „...z wielką ilością czynnie fermentującego osadu...“ Ten błąd dał asumpt memu Szanownemu Krytykowi do zupełnie nietrafnego twierdzenia, że osad czynny nieprzefermentowany „ma pewne pobudzające znaczenie w procesie gnicia osadu w zbiornikach fermentacyjnych“.

Otóż tak nie jest, gdyż warunki czynników biologicznych w czynnym osadzie i przy fermentacji metanowej są sprzeczne jedne drugim i wykluczają możność współżycia bakteryj aerobowych i anaerobowych.

W sprawie wyczucia i wprawy, niezbędnych — jak pisałem — w początkowym stadium procesu, to zechce Szanowny Oponent wziąć pod uwagę, że w Birmingham zbiorniki fermentacyjne są to właściwie, jak to widać z rysunków, doły wykopane w ziemi; łatwo to było wywnioskować i z ich olbrzymich pojemności (27 zbiorników ma ogólną pojemność 100 000 m³). Fermentacja odbywa się na otwartym powietrzu, dlatego też w Birmingham uważają, że wprawa i wyczucie są niezbędne, ażeby zabezpieczyć jednostajność procesu i uniknąć zakwaszania materiału, które by przeszkadzało należytemu przebiegowi fermentacji i mogłoby wywołać przykre zapachy.

Ażeby udowodnić, że ściśle oddałem treść sprawozdania angielskiego, przytaczam następne jego zdanie w dosłownym tłumaczeniu: „doświadczenia przy tych pracach wskazały, że nie ma jednak obawy dla powyższego niebezpieczeństwa, jeżeli niezbędne operacje są inteligentnie i ostrożnie dokonywane“.

Co do danych liczbowych zaczerpniętych, jak zaznaczyłem, z drukowanych sprawozdań zakładów, sprawdziłem je: wszystkie odpowiadają danym w oryginałach, w tej liczbie również niepokojące Szanownego Krytyka dane analizy osadu w Bury.

Kończę swą odpowiedź zapewnieniem, że pod wpływem formy krytyki i „druzgocącego“ resumé mego Szanownego Oponenta chciałem już dać sobie słowo zaprzestania pisania dla prasy, lecz w porę przypomniałem sobie o kilkudziesięciu otrzymanych listach od inżynierów i lekarzy (w tej liczbie od kilku profesorów wyższych uczelni), z wyrazami uznania dla mej pracy, i o reskrypcie centralnych władz nadzorczych, stwierdzającym, że sprawozdanie moje zawiera interesujące materiały.

To mi pozwala mniemać, że sprawozdanie moje jednak nie jest już tak beznadziejnie bezwartościowe, za jakie mój Szanowny Krytyk chciał je przedstawić.

Muszę Mu być jednak wdzięczny, gdyż samo ukazanie się tak szczegółowej i obszernej krytyki wskazuje na coraz większe zainteresowanie się tak ważną sprawą oczyszczania ścieków w Polsce, a to tylko i ja miałem na celu, umieszczając swe sprawozdanie na łamach pisma *„Gaz, Woda i Technika Sanitarna“*.

Inż. O. Nowodworski.

Sprawozdania z ruchu i zarządu.

Sprawozdanie z rozwoju Wodociągów i Kanalizacji m. st. Warszawy za lata 1933 ÷ 1937. Dane za rok 1936/1937 wykazują znaczny wzrost sieci wodociągowo-kanalizacyjnej, a co za tym idzie wzrost ilości konsumentów, o czym świadczy znaczny przyrost wodomierzy oraz przyłączeń nieruchomości do sieci.

Zaznaczyć należy, że z urządzeń wodociągowych korzysta około 90%, z kanalizacyjnych zaś około 70% mieszkańców stolicy.

Poniższe zestawienie daje obraz produkcji i rozwoju urządzeń wodociągów i kanalizacji za ostatnie 4 lata.

	1933/34	1934/35	1935/36	1936/37
Produkcja wody m^3	30 945 300	31 670 400	30 939 300	32 207 600
wskaźnik	100,0	102,3	100,0	104,1
Ilość wodomierzy	10 453	10 878	11 560	12 303
wskaźnik	100,0	104,1	110,6	117,7
Długość sieci wodociągowej km . .	512,8	523,8	538,4	570,14
wskaźnik	100,0	102,1	105,0	111,2
Długość sieci kanalizacyjnej km . .	266,1	281,2	295,4	315,70
wskaźnik	100,0	105,7	111,0	118,6
Ilość nieruchomości przyłączonych do sieci wodociągowej	10 303	10 736	11 414	12 124
wskaźnik	100,0	104,2	110,8	117,7
Ilość nieruchomości przyłączonych do sieci kanalizacyjnej	5 639	5 853	6 299	6 711
wskaźnik	100,0	103,8	111,7	119,0
Ogólna ilość nieruchomości w Warszawie	14 353	15 404	16 655	17 044
wskaźnik	100,0	107,3	116,0	118,7
Ilość mieszkańców Warszawy . . .	1 193 000	1 214 300	1 224 500	1 230 650
wskaźnik	100,0	101,8	102,4	103,1

Nowe wydawnictwa.

„Rurociągi w miastach". Ruchliwe Biuro Sprzedaży Rur Zjednoczonych Odlewni Polskich „Ruropol" przystąpiło do wydawania własnego biuletynu, celem nawiązania bliższego kontaktu z swymi odbiorcami i poznania ich życzeń, potrzeb oraz trudności napotykanych przy realizacji zamierzeń. Na łamach tego biuletynu omawiane będą najistotniejsze zagadnienia z zakresu budowy i eksploatacji sieci rurociągów miejskich, z uwzględnieniem przede wszystkim materiału z praktyki.

Nr 1 tego wydawnictwa p. n. „Rurociągi w miastach", dołączony do zeszytu sierpniowego naszego czasopisma, daje np. m. i. przegląd stanu zaopatrzenia w wodę miast polskich i konieczności inwestycyjnych w tej dziedzinie, wskazując równocześnie na możliwości rozwiązania tej palącej sprawy w oparciu o normalne kredyty gotówkowe z Funduszu Pracy oraz kredyt towarowy.

Należy spodziewać się, że „Rurociągi w miastach" spełnią swój cel, stając się w ten sposób wydawnictwem pożytecznym dla każdego gazownika i wodociągowca.

REDAKTOR ODPOWIEDZIALNY: DR INŻ. JAROSŁAW DOLIŃSKI. — SEKRETARZ REDAKCJI: INŻ. JÓZEFA CZAPLICKA
Drukarnia Polska Fr. Zemanka w Krakowie, ul. Tadeusza Kościuszki 3.


KOH-I-NOOR
L.&C. HARDTMUTH